



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2004037944 A
(43) Date of publication of application: 05.02.2004

(51) Int. Cl. G02F 1/1347
G02F 1/1335, G02F 1/13363, G02F 1/1343

(21) Application number: 2002196458
(22) Date of filing: 04.07.2002

(71) Applicant: SEIKO EPSON CORP
KASASHIMA YASUSHI
(72) Inventor: DOBASHI TOSHIKO
EISAKI SAORI
USHIKI TAKEYOSHI
WADA KEIJI
MAEDA TSUYOSHI

(54) DISPLAY ARRANGEMENT AND ELECTRONIC
APPARATUS EQUIPPED WITH SAME

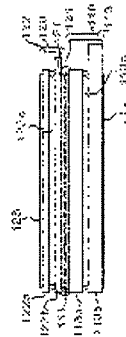
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a new configuration of a display arrangement having a display part and a display switching part, in which decrease in the display quality such as decrease in the contrast, coloring, narrowing of the viewing angle and blurring due to the presence of the display switching part can be suppressed.

SOLUTION: The display arrangement 100 has the display part 110 and the display switching part 120. The display switching part 120 includes, from the display part 110 to the observation side, a reflective polarizer 121, a liquid crystal panel 122 and a polarizer 123.

The display switching part can be switched into either a light transmitting state or a light reflecting state by controlling the liquid crystal panel 122. The display part 110 and the display switching part 120 are optically adhered with an adhesive layer 131, which can suppress decrease in the contrast due to the interfacial reflection and improve flatness and rigidity of the apparatus.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-37944

(P2004-37944A)

(43) 公開日 平成16年2月5日(2004.2.5)

(51) Int. Cl. ⁷

F 1

テーマコード (参考)

G02F 1/1347

G02F 1/1347

2H089

G02F 1/1335

G02F 1/1335 500

2H091

G02F 1/13363

G02F 1/1335 510

2H092

G02F 1/1343

G02F 1/13363

G02F 1/1343

審査請求 有 請求項の数 34 O L (全 32 頁)

(21) 出願番号

特願2002-196458 (P2002-196458)

(22) 出願日

平成14年7月4日(2002.7.4)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅普

(74) 代理人 100107076

弁理士 藤綱 英吉

(74) 代理人 100107261

弁理士 須澤 修

(72) 発明者 笠嶋 康史

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(72) 発明者 土橋 俊彦

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置及びこれを備えた電子機器

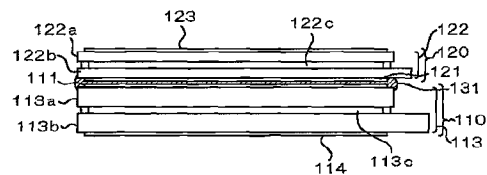
(57) 【要約】

【課題】 表示部と表示切換部とを有する表示装置において、表示切換部の存在に起因するコントラストの低下、色付き、視野角の狭小化、滲みなどの表示品位の低下を抑制することのできる表示装置の新規な構成を提供する。

【解決手段】 表示装置100は、表示部110と、表示切換部120とを有する。表示切換部120は、表示部110側から観察側に向けて配列された、反射偏光板121、液晶パネル122及び偏光板123を有する。液晶パネル122の制御により、表示切換部を光透過状態と光反射状態のいずれかに切り換えることができる。ここで、表示部110と表示切換部120とは接着層131により光学接着されている。これにより、界面反射によるコントラストの低下を抑制できるとともに、装置の平坦性や剛性を向上できる。

【選択図】

図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定の表示状態を形成するために光を出射する表示部と、前記表示部の少なくとも一部に重なるように配置された表示切換部とを有し、

前記表示切換部は、前記表示部から観察側に向けて順次配置された、第 1 の偏光選択手段と、透過偏光軸可変手段と、第 2 の偏光選択手段とを含み、前記第 1 の偏光選択手段は、第 1 の偏光を透過するとともに、前記第 1 の偏光の偏光軸に交差する偏光軸を有する第 2 の偏光を反射し、前記透過偏光軸可変手段は、前記第 1 の偏光を前記第 2 の偏光に変化させて透過する状態と、入射した光の偏光軸を実質的に変化させることなく透過させる状態とを切換可能に構成され、前記第 2 の偏光選択手段は、前記第 1 の偏光と前記第 2 の偏光のうちいずれか一方を透過し、他方を吸収若しくは反射し、

前記表示部は、前記表示状態を形成するために前記第 1 の偏光を出射し、

前記表示部と前記表示切換部とが光学接着されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記表示部と前記表示切換部とは粘着剤若しくは接着剤からなる接着層を介して光学接着されていることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記接着層の屈折率は 1.30 ~ 1.50 の範囲内であることを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記接着層はゲル状物質であることを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 5】

所定の表示状態を形成するために光を出射する表示部と、前記表示部の少なくとも一部に重なるように配置された表示切換部とを有し、

前記表示切換部は、前記表示部から観察側に向けて順次配置された、第 1 の偏光選択手段と、透過偏光軸可変手段と、第 2 の偏光選択手段とを含み、前記第 1 の偏光選択手段は、第 1 の偏光を透過するとともに、前記第 1 の偏光の偏光軸に交差する偏光軸を有する第 2 の偏光を反射し、前記透過偏光軸可変手段は、前記第 1 の偏光を前記第 2 の偏光に変化させて透過する状態と、入射した光の偏光軸を実質的に変化させることなく透過させる状態とを切換可能に構成され、前記第 2 の偏光選択手段は、前記第 1 の偏光と前記第 2 の偏光のうちいずれか一方を透過し、他方を吸収若しくは反射し、

前記表示部は、前記表示状態を形成するために前記第 1 の偏光を出射し、

前記表示切換部の表裏両面に反射防止膜が形成されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 6】

前記表示部の前記表示切換部側の表面に反射防止膜が形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】

所定の表示状態を形成するために光を出射する表示部と、前記表示部の少なくとも一部に重なるように配置された表示切換部とを有し、

前記表示切換部は、前記表示部から観察側に向けて順次配置された、第 1 の偏光選択手段と、透過偏光軸可変手段と、第 2 の偏光選択手段とを含み、前記第 1 の偏光選択手段は、第 1 の偏光を透過するとともに、前記第 1 の偏光の偏光軸に交差する偏光軸を有する第 2 の偏光を反射し、前記透過偏光軸可変手段は、前記第 1 の偏光を前記第 2 の偏光に変化させて透過する状態と、入射した光の偏光軸を実質的に変化させることなく透過させる状態とを切換可能に構成され、前記第 2 の偏光選択手段は、前記第 1 の偏光と前記第 2 の偏光のうちいずれか一方を透過し、他方を吸収若しくは反射し、

前記表示部は、前記表示状態を形成するために前記第 1 の偏光を出射し、

前記表示切換部には、単一の画素が構成された全面画素領域と、前記全面画素領域よりも小さな所定形状の複数の画素が配列された画素配列領域とが設けられていることを特徴と

10

20

30

40

50

する表示装置。

【請求項 8】

所定の表示状態を形成するために光を出射する表示部と、前記表示部の少なくとも一部に重なるように配置された表示切換部とを有し、

前記表示切換部は、前記表示部から観察側に向けて順次配置された、第 1 の偏光選択手段と、透過偏光軸可変手段と、第 2 の偏光選択手段とを含み、前記第 1 の偏光選択手段は、第 1 の偏光を透過するとともに、前記第 1 の偏光の偏光軸に交差する偏光軸を有する第 2 の偏光を反射し、前記透過偏光軸可変手段は、前記第 1 の偏光を前記第 2 の偏光に変化させて透過する状態と、入射した光の偏光軸を実質的に変化させることなく透過させる状態とを切換可能に構成され、前記第 2 の偏光選択手段は、前記第 1 の偏光と前記第 2 の偏光のうちいずれか一方を透過し、他方を吸収若しくは反射し、

前記表示部は、前記表示状態を形成するために前記第 1 の偏光を出射し、

前記表示切換部には、前記第 1 の偏光選択手段が配置される領域と、前記第 1 の偏光選択手段の代りに、前記第 1 の偏光を透過するとともに、前記第 2 の偏光を吸収する第 3 の偏光選択手段が配置されている領域とが設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項 9】

所定の表示状態を形成するために光を出射する表示部と、前記表示部の少なくとも一部に重なるように配置された表示切換部とを有し、

前記表示切換部は、前記表示部から観察側に向けて順次配置された、第 1 の偏光選択手段と、透過偏光軸可変手段と、第 2 の偏光選択手段とを含み、前記第 1 の偏光選択手段は、第 1 の偏光を透過するとともに、前記第 1 の偏光の偏光軸に交差する偏光軸を有する第 2 の偏光を反射し、前記透過偏光軸可変手段は、前記第 1 の偏光を前記第 2 の偏光に変化させて透過する状態と、入射した光の偏光軸を実質的に変化させることなく透過させる状態とを切換可能に構成され、前記第 2 の偏光選択手段は、前記第 1 の偏光と前記第 2 の偏光のうちいずれか一方を透過し、他方を吸収若しくは反射し、

前記表示部は、前記表示状態を形成するために前記第 1 の偏光を出射し、

前記表示部には、前記表示切換部と重ならない領域が設けられていることを特徴とする表示装置。

【請求項 10】

所定の表示状態を形成するために光を出射する表示部と、前記表示部の少なくとも一部に重なるように配置された表示切換部とを有し、

前記表示切換部は、前記表示部から観察側に向けて順次配置された、第 1 の偏光選択手段と、透過偏光軸可変手段と、第 2 の偏光選択手段とを含み、前記第 1 の偏光選択手段は、第 1 の偏光を透過するとともに、前記第 1 の偏光の偏光軸に交差する偏光軸を有する第 2 の偏光を反射し、前記透過偏光軸可変手段は、前記第 1 の偏光を前記第 2 の偏光に変化させて透過する状態と、入射した光の偏光軸を実質的に変化させることなく透過させる状態とを切換可能に構成され、前記第 2 の偏光選択手段は、前記第 1 の偏光と前記第 2 の偏光のうちいずれか一方を透過し、他方を吸収若しくは反射し、

前記表示部は、前記表示状態を形成するために前記第 1 の偏光を出射し、

前記表示切換部には前記表示部と平面的に重ならない領域が設けられ、当該領域には、所定形状の複数の画素が配列されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 11】

所定の表示状態を形成するために光を出射する表示部と、前記表示部の少なくとも一部に重なるように配置された表示切換部とを有し、

前記表示切換部は、前記表示部から観察側に向けて順次配置された、第 1 の偏光選択手段と、透過偏光軸可変手段と、第 2 の偏光選択手段とを含み、前記第 1 の偏光選択手段は、第 1 の偏光を透過するとともに、前記第 1 の偏光の偏光軸に交差する偏光軸を有する第 2 の偏光を反射し、前記透過偏光軸可変手段は、前記第 1 の偏光を前記第 2 の偏光に変化させて透過する状態と、入射した光の偏光軸を実質的に変化させることなく透過させる状態とを切換可能に構成され、前記第 2 の偏光選択手段は、前記第 1 の偏光と前記第 2 の偏光

のうちいずれか一方を透過し、他方を吸収若しくは反射し、
前記表示部は、前記表示状態を形成するために前記第3の偏光を出射し、
前記表示部と前記表示切換部との間に、前記第3の偏光を前記第1の偏光に変換する偏光変換手段が配置されていることを特徴とする表示装置。

【請求項12】

前記偏光変換手段は、位相差板であることを特徴とする請求項11に記載の表示装置。

【請求項13】

前記位相差板は1/2波長板であることを特徴とする請求項12に記載の表示装置。

【請求項14】

前記第2の偏光選択手段は、前記一方を透過し、前記他方を吸収する吸収型偏光選択手段 10
であることを特徴とする請求項1乃至請求項13のいずれか1項に記載の表示装置。

【請求項15】

所定の表示状態を形成するために光を出射する表示部と、前記表示部の少なくとも一部に
重なるように配置された表示切換部とを有し、

前記表示切換部は、前記表示部から観察側に向けて順次配置された、第1の偏光選択手段
と、透過偏光軸可変手段と、第2の偏光選択手段とを含み、前記第1の偏光選択手段は、
第1の偏光を透過するとともに、前記第1の偏光の偏光軸に交差する偏光軸を有する第2
の偏光を反射し、前記透過偏光軸可変手段は、前記第1の偏光を前記第2の偏光に変化さ
せて透過する状態と、入射した光の偏光軸を実質的に変化させることなく透過させる状態 20
とを切換可能に構成され、前記第2の偏光選択手段は、前記第1の偏光と前記第2の偏光
のうちいずれか一方を透過し、他方を吸収若しくは反射し、

前記表示部は、前記表示状態を形成するために前記第1の偏光を出射し、

前記表示部は、前記表示切換部側に配置された照明装置と、該照明装置の前記表示切換部
とは反対側に配置された反射型表示装置とを含み、前記照明装置は、前記反射型表示装置
に向けて光を照射するとともに前記反射型表示装置から入射する光を透過し、

前記透過偏光軸可変手段は、TN型液晶層と、前記TN型液晶層に対して厚さ方向に所定
の電界を印加するための電圧印加手段とを含み、

前記TN型液晶層は、 $0.7\mu\text{m} \sim 1.7\mu\text{m}$ の範囲内の $\Delta n \cdot d$ を有することを特徴と
する表示装置。

【請求項16】

前記TN型液晶層は、 $0.9\mu\text{m} \sim 1.3\mu\text{m}$ の範囲内の $\Delta n \cdot d$ を有することを特徴と
する請求項15に記載の表示装置。

【請求項17】

所定の表示状態を形成するために光を出射する表示部と、前記表示部の少なくとも一部に
重なるように配置された表示切換部とを有し、

前記表示切換部は、前記表示部から観察側に向けて順次配置された、第1の偏光選択手段
と、透過偏光軸可変手段と、第2の偏光選択手段とを含み、前記第1の偏光選択手段は、
第1の偏光を透過するとともに、前記第1の偏光の偏光軸に交差する偏光軸を有する第2
の偏光を反射し、前記透過偏光軸可変手段は、前記第1の偏光を前記第2の偏光に変化さ
せて透過する状態と、入射した光の偏光軸を実質的に変化させることなく透過させる状態 40
とを切換可能に構成され、前記第2の偏光選択手段は、前記第1の偏光と前記第2の偏光
のうちいずれか一方を透過し、他方を吸収若しくは反射し、

前記表示部は、前記表示状態を形成するために前記第1の偏光を出射し、

前記表示部は、前記表示切換部側に配置された照明装置と、該照明装置の前記表示切換部
とは反対側に配置された反射型表示装置とを含み、前記照明装置は、前記反射型表示装置
に向けて光を照射するとともに前記反射型表示装置から入射する光を透過し、

前記透過偏光軸可変手段は、TN型液晶層と、前記TN型液晶層に対して厚さ方向に所定
の電界を印加するための電圧印加手段とを含み、

前記TN型液晶層は、 $0.50\mu\text{m} \sim 0.65\mu\text{m}$ の範囲内の $\Delta n \cdot d$ を有することを特
徴とする表示装置。

30

40

50

【請求項 18】

所定の表示状態を形成するために光を出射する表示部と、前記表示部の少なくとも一部に重なるように配置された表示切換部とを有し、

前記表示切換部は、前記表示部から観察側に向けて順次配置された、第1の偏光選択手段と、透過偏光軸可変手段と、第2の偏光選択手段とを含み、前記第1の偏光選択手段は、第1の偏光を透過するとともに、前記第1の偏光の偏光軸に交差する偏光軸を有する第2の偏光を反射し、前記透過偏光軸可変手段は、前記第1の偏光を前記第2の偏光に変化させて透過する状態と、入射した光の偏光軸を実質的に変化させることなく透過させる状態とを切換可能に構成され、前記第2の偏光選択手段は、前記第1の偏光と前記第2の偏光のうちいずれか一方を透過し、他方を吸収若しくは反射し、

前記表示部は、表示用透過偏光軸可変手段を含むとともに前記表示状態を形成するために前記第1の偏光を出射し、

前記表示部は、前記表示切換部側に配置された照明装置と、該照明装置の前記表示切換部とは反対側に配置された、前記表示用透過偏光軸可変手段を備えた反射型表示装置とを含み、前記照明装置は、前記反射型表示装置に向けて光を照射するとともに前記反射型表示装置から入射する光を透過し、

前記透過偏光軸可変手段の波長 λ の光に対する屈折率異方性を $\Delta n_m(\lambda)$ としたときに前記透過偏光軸可変手段の屈折率異方性の波長分散を表す $\alpha_m = \Delta n_m(\lambda = 450\text{ nm}) / \Delta n_m(\lambda = 590\text{ nm})$ と、前記表示用透過偏光軸可変手段の波長 λ の光に対する屈折率異方性を $\Delta n_d(\lambda)$ としたときに前記表示用透過偏光軸可変手段の屈折率異方性の波長分散を表す $\alpha_d = \Delta n_d(\lambda = 450\text{ nm}) / \Delta n_d(\lambda = 590\text{ nm})$ との比が0.9～1.1の範囲内であることを特徴とする表示装置。

【請求項 19】

所定の表示状態を形成するために光を出射する表示部と、前記表示部の少なくとも一部に重なるように配置された表示切換部とを有し、

前記表示切換部は、前記表示部から観察側に向けて順次配置された、第1の偏光選択手段と、透過偏光軸可変手段と、第2の偏光選択手段とを含み、前記第1の偏光選択手段は、第1の偏光を透過するとともに、前記第1の偏光の偏光軸に交差する偏光軸を有する第2の偏光を反射し、前記透過偏光軸可変手段は、前記第1の偏光を前記第2の偏光に変化させて透過する状態と、入射した光の偏光軸を実質的に変化させることなく透過させる状態とを切換可能に構成され、前記第2の偏光選択手段は、前記第1の偏光と前記第2の偏光のうちいずれか一方を透過し、他方を吸収若しくは反射し、

前記表示部は、前記表示状態を形成するために前記第1の偏光を出射し、

前記表示部は、前記表示切換部側に配置された照明装置と、該照明装置の前記表示切換部とは反対側に配置された反射型表示装置とを含み、前記照明装置は、前記反射型表示装置に向けて光を照射するとともに前記反射型表示装置から入射する光を透過し、

前記透過偏光軸可変手段の可視光領域における屈折率異方性 Δn_m の変動幅は、25℃の値に対して-20～60℃の範囲内において±8%以下であることを特徴とする表示装置。

【請求項 20】

前記第2の偏光選択手段は、前記一方を透過し、前記他方を吸収する吸収型偏光選択手段であることを特徴とする請求項15乃至請求項19のいずれか1項に記載の表示装置。

【請求項 21】

前記表示部と前記表示切換部とが光学接着されていることを特徴とする請求項15乃至請求項20のいずれか1項に記載の表示装置。

【請求項 22】

前記表示部と前記表示切換部とは粘着剤若しくは接着剤からなる接着層を介して光学接着されていることを特徴とする請求項21に記載の表示装置。

【請求項 23】

前記接着層の屈折率は1.30～1.50の範囲内であることを特徴とする請求項22に

10

20

30

40

50

記載の表示装置。

【請求項 24】

前記接着層はゲル状物質であることを特徴とする請求項 22 又は請求項 23 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 25】

前記表示切換部の表裏両面に反射防止膜が形成されていることを特徴とする請求項 15 乃至請求項 20 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 26】

前記表示部の前記表示切換部側の表面に反射防止膜が形成されていることを特徴とする請求項 25 に記載の表示装置。

【請求項 27】

前記表示切換部には、単一の画素が全面的に構成された全面画素領域と、前記全面画素領域よりも小さな所定形状の複数の画素が配列された画素配列領域とが設けられていることを特徴とする請求項 15 乃至請求項 26 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 28】

前記表示切換部には、前記第 1 の偏光選択手段が配置される領域と、前記第 1 の偏光選択手段の代りに、前記第 1 の偏光を透過するとともに、前記第 2 の偏光を吸収する第 3 の偏光選択手段が配置されている領域とが設けられていることを特徴とする請求項 15 乃至請求項 27 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 29】

前記表示部には、前記表示切換部と重ならない領域が設けられていることを特徴とする請求項 15 乃至請求項 28 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 30】

前記表示切換部には前記表示部と平面的に重ならない領域が設けられ、当該領域には、所定形状の複数の画素が配列されていることを特徴とする請求項 15 乃至請求項 29 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 31】

所定の表示状態を形成するために光を出射する表示部と、前記表示部の少なくとも一部に重なるように配置された表示切換部とを有し、

前記表示切換部は、前記表示部から観察側に向けて順次配置された、第 1 の偏光選択手段と、透過偏光軸可変手段と、第 2 の偏光選択手段とを含み、前記第 1 の偏光選択手段は、第 1 の偏光を透過するとともに、前記第 1 の偏光の偏光軸に交差する偏光軸を有する第 2 の偏光を反射し、前記透過偏光軸可変手段は、前記第 1 の偏光を前記第 2 の偏光に変化させて透過する状態と、入射した光の偏光軸を実質的に変化させることなく透過させる状態とを切換可能に構成され、前記第 2 の偏光選択手段は、前記第 1 の偏光と前記第 2 の偏光のうちいずれか一方を透過し、他方を吸収若しくは反射し、

前記表示部は、前記表示状態を形成するために前記第 3 の偏光を出射し、

前記表示部は、前記表示切換部側に配置された照明装置と、該照明装置の前記表示切換部とは反対側に配置された反射型表示装置とを含み、前記照明装置は、前記反射型表示装置に向けて光を照射するとともに前記反射型表示装置から入射する光を透過し、

前記表示部と前記表示切換部との間に、前記第 3 の偏光を前記第 1 の偏光に変換する偏光変換手段が配置されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 32】

前記偏光変換手段は、位相差板であることを特徴とする請求項 31 に記載の表示装置。

【請求項 33】

前記位相差板は 1/2 波長板であることを特徴とする請求項 32 に記載の表示装置。

【請求項 34】

請求項 1 乃至請求項 33 のいずれか 1 項に記載の表示装置と、前記表示部を制御する表示駆動手段と、前記表示切換部を制御する切換駆動手段とを備えた電子機器。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は表示装置及びこれを備えた電子機器に係り、特に、表示画面を鏡面状態に切り換えることのできる表示体の構成に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、2つの液晶パネルを重ね合わせることによって、通常表示状態と、鏡面状態とを切替可能に構成した表示装置が知られている。例えば、通常表示状態と同様の構造を有する表示部の観察側に表示切替部を設けられ、この表示切替部には、表示部の側から順に反射型偏光板、液晶パネル、吸収型偏光板が配置された表示装置がある。この表示装置において、表示切替部の反射型偏光板は、第1の偏光を透過し、この第1の偏光と直交する偏光軸を有する第2の偏光を反射し、液晶パネルは、第1の偏光を第2の偏光に変化させて透過させる状態と、偏光軸を変化させないで透過させる状態とを切替可能に構成され、吸収型偏光板は、例えば第1の偏光を透過し、第2の偏光を吸収する。表示部は表示切替部に対して第1の偏光を出射し、この第1の偏光によって所定の表示画像が構成される。

10

【0003】

上記のように構成された表示装置においては、表示切替部の液晶パネルが偏光軸を変化させないで透過させる状態になっていれば、表示部から出射された第1の偏光が反射型偏光板を透過して液晶パネルに入射し、第1の偏光のままで吸収型偏光板を透過して観察されるため、表示部の表示態様を視認することができる（表示状態）。また、液晶パネルが第1の偏光を第2の偏光に変化させて透過させる状態になっていれば、表示部から出射された第1の偏光が反射型偏光板を透過して液晶パネルに入射すると、第2の偏光に変化するので、吸収型偏光板によって吸収され、表示態様は視認されない。このとき、外光が装置に入射すると、外光は吸収型偏光板を透過して第1の偏光となり、液晶パネルを透過することによって第2の偏光になるので、反射型偏光板により反射され、再び液晶パネルを透過することによって第1の偏光に変化し、吸収型偏光板を通過する。したがって、表示面は鏡面状に視認される（ミラー状態）。

20

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来の表示装置においては、表示状態とミラー状態とのいずれにおいても、表示切替部に設けられた液晶パネルを透過した光を視認することとなるので、表示切替部の表裏両面等における界面反射に起因するコントラストの低下、表示切替部の光学特性に起因する色付き、視角特性の悪化、表示画像の滲みなどが生じやすいという問題点がある。いずれにしても、従来の表示装置においては、表示部と表示切替部の2重構造に起因する表示品位の低下が避けられない。

30

【0005】

そこで本発明は上記問題点を解決するものであり、その課題は、表示部と表示切替部とを有する表示装置において、表示切替部の存在に起因するコントラストの低下、色付き、視野角の狭小化、滲みなどの表示品位の低下を抑制することのできる表示装置の新規な構成を提供することにある。

40

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明の表示装置は、所定の表示状態を形成するために光を出射する表示部と、前記表示部の少なくとも一部に重なるように配置された表示切替部とを有し、前記表示切替部は、前記表示部から観察側に向けて順次配置された、第1の偏光選択手段と、透過偏光軸可変手段と、第2の偏光選択手段とを含み、前記第1の偏光選択手段は、第1の偏光を透過するとともに、前記第1の偏光の偏光軸に交差する偏光軸を有する第2の偏光を反射し、前記透過偏光軸可変手段は、前記第1の偏光を前記第2の偏光に変化させて透過する状態と、入射した光の偏光軸を実質的に変化させることなく透過させ

50

る状態とを切換可能に構成され、前記第2の偏光選択手段は、前記第1の偏光と前記第2の偏光のうちいずれか一方を透過し、他方を吸収若しくは反射し、前記表示部は、前記表示状態を形成するために前記第1の偏光を出射し、前記表示部と前記表示切換部とが光学接着されていることを特徴とする。

【0007】

表示部と表示切換部とが光学接着されていることにより、表示部と表示切換部との界面反射などによって表示部の表示態様に対する視認性（例えばコントラスト）が低下することを抑制できる。また、表示部と表示切換部とが相互に光学接着されていることにより、表示部と表示切換部の一方が他方に支持される関係となることから、剛性乃至は強度を高めることができるため、表示画面の平坦性を確保することができ、また、装置の耐衝撃性を向上させることが可能になる。特に、表示切換部を薄く形成することによって表示部の表示態様の視認性を高めることが可能であるが、薄く形成することにより表示切換部の剛性が低下しても、表示部により支持することによって平坦性や耐衝撃性を確保することができる。

10

【0008】

本発明において、前記表示部と前記表示切換部とは粘着剤若しくは接着剤からなる接着層を介して光学接着されていることが好ましい。粘着剤若しくは接着剤からなる接着層を介して表示部と表示切換部とが光学接着されていることにより、その粘着力や接着力に基づいて表示部と表示切換部とを相互に支持した状態で固定することができるため、平坦性の維持強度や剛性をより高めることができる。

20

【0009】

本発明において、前記接着層の屈折率は1.30～1.50の範囲内であることが好ましい。接着層の屈折率が1.30～1.50の範囲内であることにより、界面反射強度を効果的に低減することができる。一般に接着層は各種の樹脂素材をブレンドすることによって容易に屈折率を調整することが可能である。

【0010】

本発明において、前記接着層はゲル状物質であることが好ましい。接着層がゲル状物質であることにより、接着層が容易に変形できるようになるので、表示部と表示切換部との間の熱膨張係数や剛性等の差異に起因する応力を吸収することができるとともに、或る程度の保持特性を有するために周囲に漏出することが防止されるため、取り扱いが容易である。

30

【0011】

次に、本発明の別の表示装置は、所定の表示状態を形成するために光を出射する表示部と、前記表示部の少なくとも一部に重なるように配置された表示切換部とを有し、前記表示切換部は、前記表示部から観察側に向けて順次配置された、第1の偏光選択手段と、透過偏光軸可変手段と、第2の偏光選択手段とを含み、前記第1の偏光選択手段は、第1の偏光を透過するとともに、前記第1の偏光の偏光軸に交差する偏光軸を有する第2の偏光を反射し、前記透過偏光軸可変手段は、前記第1の偏光を前記第2の偏光に変化させて透過する状態と、入射した光の偏光軸を実質的に変化させることなく透過させる状態とを切換可能に構成され、前記第2の偏光選択手段は、前記第1の偏光と前記第2の偏光のうちいずれか一方を透過し、他方を吸収若しくは反射し、前記表示部は、前記表示状態を形成するために前記第1の偏光を出射し、前記表示切換部の表裏両面に反射防止膜が形成されていることを特徴とする。

40

【0012】

表示切換部の表裏両面に反射防止膜が形成されていることにより、表示部を設けたことにより生ずる界面反射に起因する表示部の表示態様のコントラストの低下を抑制できるとともに表示の明るさの低下を抑制できるため、視認性を確保することができる。

【0013】

本発明において、前記表示部の前記表示切換部側の表面に反射防止膜が形成されていることが好ましい。表示部の光出射面上にも反射防止膜が形成されていることにより、外光の

50

反射に起因する視認性の悪化をさらに低減できる。

【0014】

また、本発明の異なる表示装置は、所定の表示状態を形成するために光を出射する表示部と、前記表示部の少なくとも一部に重なるように配置された表示切換部とを有し、前記表示切換部は、前記表示部から観察側に向けて順次配置された、第1の偏光選択手段と、透過偏光軸可変手段と、第2の偏光選択手段とを含み、前記第1の偏光選択手段は、第1の偏光を透過するとともに、前記第1の偏光の偏光軸に交差する偏光軸を有する第2の偏光を反射し、前記透過偏光軸可変手段は、前記第1の偏光を前記第2の偏光に変化させて透過する状態と、入射した光の偏光軸を実質的に変化させることなく透過させる状態とを切換可能に構成され、前記第2の偏光選択手段は、前記第1の偏光と前記第2の偏光のうちいずれか一方を透過し、他方を吸収若しくは反射し、前記表示部は、前記表示状態を形成するために前記第1の偏光を出射し、前記表示切換部には、単一の画素が全面的に構成された全面画素領域と、前記全面画素領域よりも小さな所定形状の複数の画素が配列された画素配列領域とが設けられていることを特徴とする。

10

【0015】

この発明によれば、表示切換部に全面画素領域と画素配列領域とが設けられていることにより、全面画素領域では一括して表示状態とミラー状態とを実現できるとともに、画素配列領域では、表示部による表示態様とは別途の、表示状態とミラー状態との組合せによる表示態様を実現することが可能になる。

【0016】

次に、本発明のさらに別の表示装置は、所定の表示状態を形成するために光を出射する表示部と、前記表示部の少なくとも一部に重なるように配置された表示切換部とを有し、前記表示切換部は、前記表示部から観察側に向けて順次配置された、第1の偏光選択手段と、透過偏光軸可変手段と、第2の偏光選択手段とを含み、前記第1の偏光選択手段は、第1の偏光を透過するとともに、前記第1の偏光の偏光軸に交差する偏光軸を有する第2の偏光を反射し、前記透過偏光軸可変手段は、前記第1の偏光を前記第2の偏光に変化させて透過する状態と、入射した光の偏光軸を実質的に変化させることなく透過させる状態とを切換可能に構成され、前記第2の偏光選択手段は、前記第1の偏光と前記第2の偏光のうちいずれか一方を透過し、他方を吸収若しくは反射し、前記表示部は、前記表示状態を形成するために前記第1の偏光を出射し、前記表示切換部には、前記第1の偏光選択手段が配置される領域と、前記第1の偏光選択手段の代りに、前記第1の偏光を透過するとともに、前記第2の偏光を吸収する第3の偏光選択手段が配置されている領域とが設けられていることを特徴とする。

20

30

【0017】

この発明によれば、表示切換部において第1の偏光選択手段の代りに第3の偏光選択手段が配置された領域が設けられていることにより、当該領域では、表示部による表示状態を実現することはできるが、ミラー状態にはならない。したがって、第3の偏光選択手段が配置された領域においては、複数の画素を配列させることにより表示切換部において独自の表示態様を実現し、表示状態とミラー状態とを同時に実現することも可能になる。

【0018】

また、本発明のさらに異なる表示装置は、所定の表示状態を形成するために光を出射する表示部と、前記表示部の少なくとも一部に重なるように配置された表示切換部とを有し、前記表示切換部は、前記表示部から観察側に向けて順次配置された、第1の偏光選択手段と、透過偏光軸可変手段と、第2の偏光選択手段とを含み、前記第1の偏光選択手段は、第1の偏光を透過するとともに、前記第1の偏光の偏光軸に交差する偏光軸を有する第2の偏光を反射し、前記透過偏光軸可変手段は、前記第1の偏光を前記第2の偏光に変化させて透過する状態と、入射した光の偏光軸を実質的に変化させることなく透過させる状態とを切換可能に構成され、前記第2の偏光選択手段は、前記第1の偏光と前記第2の偏光のうちいずれか一方を透過し、他方を吸収若しくは反射し、前記表示部は、前記表示状態を形成するために前記第1の偏光を出射し、前記表示部には、前記表示切換部と重ならな

40

50

い領域が設けられていることを特徴とする。

【0019】

この発明によれば、表示部に設けられた、表示切換部と重ならない領域においては、表示切換部を介することなく直接表示態様を視認できるように構成できる。したがって、表示状態とミラー状態とを同時に視認できるように構成できる。

【0020】

次に、本発明の表示装置は、所定の表示状態を形成するために光を出射する表示部と、前記表示部の少なくとも一部に重なるように配置された表示切換部とを有し、前記表示切換部は、前記表示部から観察側に向けて順次配置された、第1の偏光選択手段と、透過偏光軸可変手段と、第2の偏光選択手段とを含み、前記第1の偏光選択手段は、第1の偏光を透過するとともに、前記第1の偏光の偏光軸に交差する偏光軸を有する第2の偏光を反射し、前記透過偏光軸可変手段は、前記第1の偏光を前記第2の偏光に変化させて透過する状態と、入射した光の偏光軸を実質的に変化させることなく透過させる状態とを切換可能に構成され、前記第2の偏光選択手段は、前記第1の偏光と前記第2の偏光のうちいずれか一方を透過し、他方を吸収若しくは反射し、前記表示部は、前記表示状態を形成するために前記第1の偏光を出射し、前記表示切換部には前記表示部と平面的に重ならない領域が設けられ、当該領域には、所定形状の複数の画素が配列されていることを特徴とする。

10

【0021】

この発明によれば、表示切換部において表示部と平面的に重ならない領域に複数の画素が配列されていることにより、ミラー状態と同時に表示切換部自体による所定の表示態様を実現することが可能になる。

20

【0022】

次に、本発明の表示装置は、所定の表示状態を形成するために光を出射する表示部と、前記表示部の少なくとも一部に重なるように配置された表示切換部とを有し、前記表示切換部は、前記表示部から観察側に向けて順次配置された、第1の偏光選択手段と、透過偏光軸可変手段と、第2の偏光選択手段とを含み、前記第1の偏光選択手段は、第1の偏光を透過するとともに、前記第1の偏光の偏光軸に交差する偏光軸を有する第2の偏光を反射し、前記透過偏光軸可変手段は、前記第1の偏光を前記第2の偏光に変化させて透過する状態と、入射した光の偏光軸を実質的に変化させることなく透過させる状態とを切換可能に構成され、前記第2の偏光選択手段は、前記第1の偏光と前記第2の偏光のうちいずれか一方を透過し、他方を吸収若しくは反射し、前記表示部は、前記表示状態を形成するために前記第3の偏光を出射し、前記表示部と前記表示切換部との間に、前記第3の偏光を前記第1の偏光に変換する偏光変換手段が配置されていることを特徴とする。

30

【0023】

この発明によれば、表示部と表示切換部との間に偏光変換手段が配置されていることにより、表示部と表示切換部の姿勢を偏光変換手段に応じて変えて構成することが可能になるので、表示切換部を介して視認される表示状態及びミラー状態における出射光の偏光状態を変更することが可能になる。例えば、偏光サングラスをかけていても視認可能な状態にするには、垂直方向の振動面を有する偏光を表示切換部から出射させる必要があるが、このためには、第2の偏光選択手段の透過偏光軸が垂直方向を向いているか、或いは、その透過偏光軸の垂直方向に対する交差角が小さいこと（例えば15度以下であること）が必要であるため、表示切換部の姿勢が規制される。このように表示切換部の姿勢を規制するには、これに応じて表示部の姿勢も対応させなければならないが、本発明の場合、偏光変換手段を表示部と表示切換部との間に配置することによって、表示部の姿勢と表示切換部の姿勢との間に偏光変換手段の変換機能に応じた対応関係のずれを許容できるようになるため、例えば、表示部の姿勢を変えることなく、表示切換部から出射される偏光の振動面の方位を変更することが可能になる。

40

【0024】

本発明において、前記偏光変換手段は、位相差板であることが好ましい。位相差板を用いることによって簡易に偏光の振動面を変えることができる。特に、前記位相差板が1/2

50

波長板であれば、直線偏光の振動面を光軸周りに90度回旋させることができる。

【0025】

上記各発明においては、前記第2の偏光選択手段は、前記一方を透過し、前記他方を吸収する吸収型偏光選択手段であることが好ましい。これによれば、表示状態における第2の偏光手段の表面反射を低減することができるため、表示状態の表示画像の品位をより高めることができる。

【0026】

次に、本発明の表示装置は、所定の表示状態を形成するために光を出射する表示部と、前記表示部の少なくとも一部に重なるように配置された表示切換部とを有し、前記表示切換部は、前記表示部から観察側に向けて順次配置された、第1の偏光選択手段と、透過偏光軸可変手段と、第2の偏光選択手段とを含み、前記第1の偏光選択手段は、第1の偏光を透過するとともに、前記第1の偏光の偏光軸に交差する偏光軸を有する第2の偏光を反射し、前記透過偏光軸可変手段は、前記第1の偏光を前記第2の偏光に変化させて透過する状態と、入射した光の偏光軸を実質的に変化させることなく透過させる状態とを切換可能に構成され、前記第2の偏光選択手段は、前記第1の偏光と前記第2の偏光のうちいずれか一方を透過し、他方を吸収若しくは反射し、前記表示部は、前記表示状態を形成するために前記第1の偏光を出射し、前記表示部は、前記表示切換部側に配置された照明装置と、該照明装置の前記表示切換部とは反対側に配置された反射型表示装置とを含み、前記照明装置は、前記反射型表示装置に向けて光を照射するとともに前記反射型表示装置から入射する光を透過し、前記透過偏光軸可変手段は、TN型液晶層と、前記TN型液晶層に対して厚さ方向に所定の電界を印加するための電圧印加手段とを含み、前記TN型液晶層は、 $0.7\mu\text{m}\sim 1.7\mu\text{m}$ の範囲内の $\Delta n \cdot d$ を有することを特徴とする。

【0027】

この発明によれば、照明装置により反射型表示装置が照明されるために反射型表示装置の明るさを高めることができるとともに、照明装置を点灯しなくても外光を利用した表示が可能になるので、消費電力を低減できる。特に、透過偏光軸可変手段がTN型液晶層を含み、TN型液晶層の $\Delta n \cdot d$ が $0.7\mu\text{m}\sim 1.7\mu\text{m}$ の範囲内であることにより、表示部によって形成された表示状態やミラー状態の色付きを低減することができることと表示を明るくすることができる。また、 $\Delta n \cdot d$ が小さいことにより、表示画像の滲みも少なくなり、視野角範囲も或る程度確保することができる。

【0028】

この場合に、前記TN型液晶層は、 $0.9\mu\text{m}\sim 1.3\mu\text{m}$ の範囲内の $\Delta n \cdot d$ を有することが好ましい。この範囲内の $\Delta n \cdot d$ をTN型液晶層が有することにより、色付きを更に低減でき、より明るい表示が可能になる。特に、ミラー状態における色付きが大きく改善されるため、理想的な鏡面状態を実現できる。

【0029】

次に、本発明の表示装置は、所定の表示状態を形成するために光を出射する表示部と、前記表示部の少なくとも一部に重なるように配置された表示切換部とを有し、前記表示切換部は、前記表示部から観察側に向けて順次配置された、第1の偏光選択手段と、透過偏光軸可変手段と、第2の偏光選択手段とを含み、前記第1の偏光選択手段は、第1の偏光を透過するとともに、前記第1の偏光の偏光軸に交差する偏光軸を有する第2の偏光を反射し、前記透過偏光軸可変手段は、前記第1の偏光を前記第2の偏光に変化させて透過する状態と、入射した光の偏光軸を実質的に変化させることなく透過させる状態とを切換可能に構成され、前記第2の偏光選択手段は、前記第1の偏光と前記第2の偏光のうちいずれか一方を透過し、他方を吸収若しくは反射し、前記表示部は、前記表示状態を形成するために前記第1の偏光を出射し、前記表示部は、前記表示切換部側に配置された照明装置と、該照明装置の前記表示切換部とは反対側に配置された反射型表示装置とを含み、前記照明装置は、前記反射型表示装置に向けて光を照射するとともに前記反射型表示装置から入射する光を透過し、前記透過偏光軸可変手段は、TN型液晶層と、前記TN型液晶層に対して厚さ方向に所定の電界を印加するための電圧印加手段とを含み、前記TN型液晶層は

、 $0.50\mu\text{m}\sim 0.65\mu\text{m}$ の範囲内の $\Delta n \cdot d$ を有することを特徴とする。

【0030】

この発明によれば、照明装置により反射型表示装置が照明されるために反射型表示装置の明るさを高めることができるとともに、照明装置を点灯しなくても外光を利用した表示が可能になるので、消費電力を低減できる。特に、透過偏光軸可変手段がTN型液晶層を含み、TN型液晶層の $\Delta n \cdot d$ が $0.50\mu\text{m}\sim 0.65\mu\text{m}$ の範囲内であることにより、表示状態やミラー状態において広い視野角を得ることができる。

【0031】

さらに、本発明の表示装置は、所定の表示状態を形成するために光を出射する表示部と、前記表示部の少なくとも一部に重なるように配置された表示切換部とを有し、前記表示切換部は、前記表示部から観察側に向けて順次配置された、第1の偏光選択手段と、透過偏光軸可変手段と、第2の偏光選択手段とを含み、前記第1の偏光選択手段は、第1の偏光を透過するとともに、前記第1の偏光の偏光軸に交差する偏光軸を有する第2の偏光を反射し、前記透過偏光軸可変手段は、前記第1の偏光を前記第2の偏光に変化させて透過する状態と、入射した光の偏光軸を実質的に変化させることなく透過させる状態とを切換可能に構成され、前記第2の偏光選択手段は、前記第1の偏光と前記第2の偏光のうちいずれか一方を透過し、他方を吸収若しくは反射し、前記表示部は、表示用透過偏光軸可変手段を含むとともに前記表示状態を形成するために前記第1の偏光を出射し、前記表示部は、前記表示切換部側に配置された照明装置と、該照明装置の前記表示切換部とは反対側に配置された、前記表示用透過偏光可変手段を備えた反射型表示装置とを含み、前記照明装置は、前記反射型表示装置に向けて光を照射するとともに前記反射型表示装置から入射する光を透過し、前記透過偏光軸可変手段の波長 λ の光に対する屈折率異方性を $\Delta n_m(\lambda)$ としたときに前記透過偏光軸可変手段の屈折率異方性の波長分散を表す $\alpha_m = \Delta n_m(\lambda = 450\text{nm}) / \Delta n_m(\lambda = 590\text{nm})$ と、前記表示用透過偏光軸可変手段の波長 λ の光に対する屈折率異方性を $\Delta n_d(\lambda)$ としたときに前記表示用透過偏光軸可変手段の屈折率異方性の波長分散を表す $\alpha_d = \Delta n_d(\lambda = 450\text{nm}) / \Delta n_d(\lambda = 590\text{nm})$ との比が $0.9\sim 1.1$ の範囲内であることを特徴とする。

【0032】

この発明によれば、照明装置により反射型表示装置が照明されるために反射型表示装置の明るさを高めることができるとともに、照明装置を点灯しなくても外光を利用した表示が可能になるので、消費電力を低減できる。特に、表示部の表示用透過偏光軸可変手段の屈折率異方性の波長分散に対する表示切換部の透過偏光軸可変手段の波長分散の比が $0.9\sim 1.1$ の範囲内であることにより、表示部と表示切換部との間の屈折率異方性の波長分散特性に関する差異が低減されるため、表示切換部を設けたことによる表示の明るさの低下を抑制することができるとともに、表示状態の色付きを低減することができる。

【0033】

また、本発明の表示装置は、所定の表示状態を形成するために光を出射する表示部と、前記表示部の少なくとも一部に重なるように配置された表示切換部とを有し、前記表示切換部は、前記表示部から観察側に向けて順次配置された、第1の偏光選択手段と、透過偏光軸可変手段と、第2の偏光選択手段とを含み、前記第1の偏光選択手段は、第1の偏光を透過するとともに、前記第1の偏光の偏光軸に交差する偏光軸を有する第2の偏光を反射し、前記透過偏光軸可変手段は、前記第1の偏光を前記第2の偏光に変化させて透過する状態と、入射した光の偏光軸を実質的に変化させることなく透過させる状態とを切換可能に構成され、前記第2の偏光選択手段は、前記第1の偏光と前記第2の偏光のうちいずれか一方を透過し、他方を吸収若しくは反射し、前記表示部は、前記表示状態を形成するために前記第1の偏光を出射し、前記表示部は、前記表示切換部側に配置された照明装置と、該照明装置の前記表示切換部とは反対側に配置された反射型表示装置とを含み、前記照明装置は、前記反射型表示装置に向けて光を照射するとともに前記反射型表示装置から入射する光を透過し、前記透過偏光軸可変手段の可視光領域における屈折率異方性 Δn_m の変動幅は、 25°C の値に対して $-20\sim 60^\circ\text{C}$ の範囲内において $\pm 8\%$ 以下であることを

特徴とする。

【0034】

この発明によれば、照明装置により反射型表示装置が照明されるために反射型表示装置の明るさを高めることができるとともに、照明装置を点灯しなくても外光を利用した表示が可能になるので、消費電力を低減できる。特に、 Δn_m の変化量が8%を越えると、色調、コントラストなどの表示特性が急激に劣化するが、変動幅が25℃の値に対して-20～60℃の範囲内で±8%以下であることにより、表示切換部の透過率を安定化させることが可能になり、温度変化による透過率の低下を抑制できる。特に、表示特性を維持するためには、±5%以下であることが好ましい。

【0035】

上記各発明において、前記第2の偏光選択手段は、前記一方を透過し、前記他方を吸収する吸収型偏光選択手段であることが好ましい。これによれば、表示状態における第2の偏光手段の表面反射を低減することができるため、表示状態の表示画像の品位をより高めることができる。

【0036】

本発明において、前記表示部と前記表示切換部とが光学接着されていることが好ましい。

【0037】

この場合に、前記表示部と前記表示切換部とは粘着剤若しくは接着剤からなる接着層を介して光学接着されていることが望ましい。

【0038】

また、前記接着層の屈折率は1.30～1.50の範囲内であることが望ましい。

【0039】

さらに、前記接着層はゲル状物質であることが望ましい。

【0040】

本発明において、前記表示切換部の表裏両面に反射防止膜が形成されていることが好ましい。この場合に、前記表示部の前記表示切換部側の表面にも反射防止膜が形成されていることが望ましい。

【0041】

また、前記表示切換部には、単一の画素が全面的に構成された全面画素領域と、前記全面画素領域よりも小さな所定形状の複数の画素が配列された画素配列領域とが設けられていることが好ましい。

【0042】

さらに、前記表示切換部には、前記第1の偏光選択手段が配置される領域と、前記第1の偏光選択手段の代りに、前記第1の偏光を透過するとともに、前記第2の偏光を吸収する第3の偏光選択手段が配置されている領域とが設けられていることが好ましい。

【0043】

また、前記表示部には、前記表示切換部と重ならない領域が設けられていることが好ましい。

【0044】

さらに、前記表示切換部には前記表示部と平面的に重ならない領域が設けられ、当該領域には、所定形状の複数の画素が配列されていることが好ましい。

【0045】

次に、本発明の表示装置は、所定の表示状態を形成するために光を出射する表示部と、前記表示部の少なくとも一部に重なるように配置された表示切換部とを有し、前記表示切換部は、前記表示部から観察側に向けて順次配置された、第1の偏光選択手段と、透過偏光軸可変手段と、第2の偏光選択手段とを含み、前記第1の偏光選択手段は、第1の偏光を透過するとともに、前記第1の偏光の偏光軸に交差する偏光軸を有する第2の偏光を反射し、前記透過偏光軸可変手段は、前記第1の偏光を前記第2の偏光に変化させて透過する状態と、入射した光の偏光軸を実質的に変化させることなく透過させる状態とを切換可能に構成され、前記第2の偏光選択手段は、前記第1の偏光と前記第2の偏光のうちいずれ

10

20

30

40

50

か一方を透過し、他方を吸収若しくは反射し、前記表示部は、前記表示状態を形成するために前記第3の偏光を出射し、前記表示部は、前記表示切換部側に配置された照明装置と、該照明装置の前記表示切換部とは反対側に配置された反射型表示装置とを含み、前記照明装置は、前記反射型表示装置に向けて光を照射するとともに前記反射型表示装置から入射する光を透過し、前記表示部と前記表示切換部との間に、前記第3の偏光を前記第1の偏光に変換する偏光変換手段が配置されていることを特徴とする。

【0046】

本発明において、前記偏光変換手段は、位相差板であることが好ましい。この場合に、前記位相差板は1/2波長板であることが望ましい。

【0047】

次に、本発明の電子機器は、上記のいずれかに記載の表示装置と、前記表示部を制御する表示制御手段と、前記表示切換部を制御する表示切換制御手段とを備えたものである。この表示装置は、上述の如く表示状態とミラー状態とを切り換えることができるため、表示画面を鏡として用いることが可能になることから、携帯電話や携帯型情報端末などの携帯型電子機器として構成されることが好ましい。

【0048】

【発明の実施の形態】

次に、添付図面を参照して本発明に係る表示装置及び電子機器の実施形態について詳細に説明する。

【0049】

〔実施形態の基本構成例〕

最初に、図1乃至図4を参照して本発明に係る各実施形態に適用可能な基本構成の例について説明する。

【0050】

(第1構成例) 図1に示す表示装置100は、表示部110と、表示切換部120とが平面的に重なるように配置されている。表示部110と表示切換部120との重なり状態は相互に少なくとも一部が重なっていればよい。

【0051】

ここで、表示部110は、表示切換部120側に所定の画像等の表示態様を形成可能な構造を有するもの(例えば、EL(エレクトロルミネッセンス)素子、PDP(プラズマディスプレイパネル)装置、FED(フィールドエミッションデバイス)等の各種の表示手段)であればよいが、本実施形態の場合には、液晶表示装置として構成されたものが用いられている。

【0052】

表示部110の液晶モードとしては、TN(Twisted Nematic)モード、STN(Super Twisted Nematic)モード、ECB(Electrically Controlled Birefringence)モード等が好ましい。これらの液晶モードによる表示手段は、偏光板を用いて表示態様を実現するように構成されているため、比較的低い駆動電圧で高い表示品位を得ることができ、特に携帯型電子機器に搭載する場合に望ましい。

【0053】

また、表示部110の駆動モードとしては、TFT(Thin Film Transistor)やTFD(Thin Film Diode)等の能動素子を用いたアクティブマトリクス駆動等のアクティブ駆動モードと、上記のような能動素子を用いない単純駆動若しくはマルチプレックス駆動等のパッシブ駆動モードのいずれであってもよい。

【0054】

さらに、表示部110のパネル構造としては、反射型パネル、反射半透過型パネル、透過型パネルのいずれであってもよい。反射型パネルの場合には、光学要素の反観察側に反射面が構成される。反射半透過型パネルの場合には、反射面がハーフミラー等の反射半透過素材で構成されるケース、反射面に画素或いはセグメント毎に開口が設けられるケースな

10

20

30

40

50

どが挙げられる。

【0055】

本実施形態の表示部110の構造をより具体的に説明すると、例えば、図1に示すように、表示部110には、表示切換部120側から順に、偏光板111、位相差板112、液晶パネル113、偏光板114、バックライト115が配置される。なお、表示部110を反射型液晶表示装置として構成する場合にはバックライト115の代りに反射板を配置してもよい。また、この反射板を液晶パネル113の内部に配置してもよい。

【0056】

液晶パネル113は、2枚の基板113a及び113bの間に液晶層113cを挟持した構造を有する。2枚の基板113a、113bは、シール材などによって所定の間隔（例えば3～10 μ m程度）を有するように貼り合わされる。また、基板113a、113bの内面に図示しない電極が形成され、これらの電極によって液晶層113cに電界を印加することができるように構成される。液晶パネル113の内部には、可視光に対する半透過性を有する反射層や画素毎に小開口を備えた反射層などを形成することによって、反射半透過型の液晶表示装置を構成することができる。

【0057】

偏光板111、114は、液晶装置の構成上必要な配置（例えば直交ニコル配置）に設定される。偏光板111、114としては、その偏光透過軸と平行な振動面を有する偏光成分を透過し、偏光透過軸と交差する（好ましくは直交する）方向に平行な振動面を有する偏光成分を吸収する公知の吸収型偏光板が用いられる。

【0058】

バックライト115は、背後から液晶パネル113に対してほぼ均一な照度で照明を行うことができるものであればよい。例えば、導光板と、この導光板の端面部に配置された光源とを含む端面発光型のバックライトや、導光板と、この導光板の背面に配置された光源とを含む背面発光型のバックライトなどが挙げられる。

【0059】

一方、表示切換部120は、上記の表示部110から観察側に向けて順次配置された、反射偏光板121と、液晶パネル122と、偏光板123とを含む。反射偏光板121は、その透過偏光軸と平行な振動面を有する偏光成分を透過し、透過偏光軸と交差する（好ましくは直交する）方向に平行な振動面を有する偏光成分を反射するものである。反射偏光板としては、国際出願公開W095/27919号に記載された、複数種類の相互に異なる複屈折性高分子フィルムを積層した積層体、或いは、コレステリック液晶の表裏に1/4波長板を配置したものなどを用いることができる。上記積層体としては、3M社により提供されるDBEFという商品名の積層フィルムがある。

【0060】

液晶パネル122は、2枚の基板122a、122bの間に液晶層122cを挟持したものである。基板122a、122bの内面にはそれぞれ図示しない透明電極が形成され、これらの透明電極によって液晶層122cに所定の電界を印加できるように構成される。この液晶パネル122の場合には、液晶層122cの両側に、有効表示領域内をほぼ全面的に覆うように構成された一体の上記透明電極がそれぞれ一つずつ設けられていてもよい。ただし、上記透明電極は液晶層122cの両側にそれぞれ複数形成され、相互に独立に電位を供給できるように構成されていても構わない。

【0061】

偏光板123は、例えば、上記と同様に、その透過偏光軸と平行な振動面を有する偏光成分を透過し、透過偏光軸と交差する（好ましくは直交する）方向に平行な振動面を有する偏光成分を吸収する公知の吸収型偏光板である。ただし、上記反射偏光板121と同様に構成された反射偏光板を用いることも可能である。

【0062】

液晶パネル122の形式としては、TN型パネル構造やSTN型パネル構造のいずれかであることが好ましい。また、パネル構造を構成する基板としてガラス（石英を含む）を用

10

20

30

40

50

いたもの、樹脂（プラスチック）を用いたもの、一方にガラス、他方に樹脂を用いたもののいずれであっても構わない。基板に樹脂を用いることによって薄型化を図り、耐衝撃性の向上を図ることができる。ただし、基板に樹脂を用いる場合には、液晶パネル 122 の平坦性を得ることが難しくなるので、後述するように、表示部 110 に対して光学接着することが好ましい。例えば、適切な屈折率を有する透明な樹脂接着剤を用いることにより、液晶パネル 122 を表示部 110 に対して実質的に光学的に影響を受けない接着層を介して貼着された状態とすることができる。

【0063】

上記表示切換部 120 の反射偏光板 121 の透過偏光軸と、上記表示部 110 の偏光板 111 の透過偏光軸とは、基本的に相互に一致した方向を向くように配置されていることが好ましい。ただし、反射偏光板 121 の透過偏光軸と偏光板 111 の透過偏光軸とが一致していなくても、両透過偏光軸の交差角が 15 度以下であれば、後述する表示切換機能を奏することが可能である。

【0064】

本実施形態の表示装置 100 では、表示切換部 120 の液晶パネル 122 の液晶層 122c に印加する電界の強度を制御したり、電界の印加の有無を切り換えたりすることにより、表示切換部 120 を透過状態としたり、表示切換部 120 によって外光を反射させたりすることができる。

【0065】

一例として、表示切換部 120 の液晶パネル 122 が TN 型液晶パネルであり、反射偏光板 121 の透過偏光軸と偏光板 123 の透過偏光軸とが直交するように配置されている場合について説明する。この場合には、液晶層 122c に電界が印加されていないときには液晶層 122c 内のネマチック液晶は 90 度のツイスト状態にあり、基本的に 90 度の旋光性を有する。したがって、外光が表示切換部 120 に入射すると、偏光板 123 を通過することによって透過光は偏光板 123 の透過偏光軸と平行な振動面を有する直線偏光になり、この直線偏光は液晶パネル 122 を通過することにより偏光板 123 の透過偏光軸と直交する振動面を有する直線偏光に変換される。この直線偏光は反射偏光板 121 の透過偏光軸と平行な振動面を有するために反射偏光板 121 を透過し、表示部 110 に入射する。表示部 110 に入射した光は偏光板 111 を透過し、表示部 110 が反射型の表示装置（例えば反射型若しくは反射半透過型の液晶表示装置）を構成する場合には、表示部 110 の表示画像を構成する光の少なくとも一部になる。

【0066】

一方、表示部 110 から出射する光（すなわち、表示部 110 の表示画像を構成する光）は、表示部 120 の偏光板 111 によって偏光板 111 の透過偏光軸と平行な振動面を有する直線偏光となっている。したがって、この直線偏光は、反射偏光板 121 を透過し、液晶パネル 122 に入射する。この直線偏光の振動面は液晶パネル 122 を通過することにより 90 度回転するため、液晶パネル 122 を通過した後に偏光板 123 を透過して観察側に出射される。したがって、表示部 110 によって構成される表示画像はそのまま表示切換部 120 を透過して視認されることになる（表示状態）。

【0067】

次に、液晶パネル 122 において液晶層 122c に所定の閾値以上の電界を印加した場合には、液晶層 122c 内の液晶のツイスト状態が解消されるので、液晶パネル 122 はその光軸方向に透過する光に対する旋光性を失う。したがって、この場合には、外光が表示切換部 120 に入射すると、上記と同様に偏光板 123 を透過して生成された直線偏光は、振動面を変化させずに液晶パネル 122 を通過するので、反射偏光板 121 にて反射される。この反射光は、再び液晶パネル 122 を透過してもその振動面が変化しないので、そのまま偏光板 123 を透過して視認される。

【0068】

また、表示部 110 から出射された光は、上記と同様に偏光板 111 の透過偏光軸と平行な振動面を有する直線偏光であるが、表示切換部 120 の反射偏光板 121 をそのまま透

10

20

30

40

50

過して液晶パネル 1 2 2 を、振動面を変化させることなく透過するので、偏光板 1 2 3 にて吸収される。したがって、表示部 1 1 0 の表示画像は基本的には外部から視認されることはない。

【0069】

上記のように、表示切換部 1 2 0 において液晶パネル 1 2 2 が電界印加状態となることにより、外光の一部は反射され、表示部 1 1 0 から入射した光は偏光板 1 2 3 により吸収されて外部から視認されないの、表示画面は鏡面状態となる（ミラー状態）。

【0070】

（第 2 構成例） 次に、本発明に係る第 2 構成例の表示装置 2 0 0 について説明する。図 2 は、表示装置 2 0 0 の概略構成を模式的に示す概略構成図である。表示装置 2 0 0 は、第 1 実施形態と同様に表示部 2 1 0 と表示切換部 2 2 0 とを有する。表示部 2 1 0 は、第 1 実施形態と同様に、位相差板 2 2 1 と、液晶パネル 2 1 3（基板 2 1 3 a、2 1 3 b 及び液晶層 2 1 3 c を有する。）と、偏光板 2 1 4 と、バックライト 2 1 5 とを有する。反射型液晶表示装置として構成する場合にはバックライト 2 1 5 が不要となる点も第 1 実施形態と同様である。本実施形態では、表示部 2 1 0 において、液晶パネル 2 1 3 の観察側（表示切換部 2 2 0 側）に偏光板が設けられていない点が第 1 実施形態と異なる。

【0071】

一方、表示切換部 2 2 0 には、表示部 2 1 0 側から観察側に向けて、第 1 実施形態と同様の反射偏光板 2 2 1 と、液晶パネル 2 2 2（基板 2 2 2 a、2 2 2 b 及び液晶層 2 2 2 c を有する。）と、偏光板 2 2 3 とが配置されている。この表示切換部 2 2 0 の各構成要素の関係及び各構成要素の内容は第 1 実施形態と全く同様であるので、説明を省略する。

【0072】

本実施形態では、表示部 2 1 0 の観察側の偏光板が省略されているが、その偏光板の機能は表示切換部 2 2 0 の反射偏光板 2 2 1 によって果たされる。すなわち、反射偏光板 2 2 1 は、その透過偏光軸に平行な振動面を有する偏光成分を透過し、透過偏光軸と交差する（好ましくは直交する）振動面を有する偏光成分を反射するので、反射偏光板 2 2 1 の透過偏光軸が表示部 2 1 0 の観察側に配置すべき偏光板の透過偏光軸とほぼ一致した方向に向くように配置されていれば、基本的には第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。したがって、表示切換部 2 2 0 の反射偏光板 2 2 1 によって表示部 2 1 0 の表示状態を得ることが第 1 実施形態と同様に可能になるとともに、その反射偏光板 2 2 1 によってミラー状態を得ることも同様に可能である。

【0073】

（第 3 構成例） 次に、図 3 を参照して本発明に係る第 3 実施形態の表示装置 3 0 0 について説明する。この表示装置 3 0 0 は、上記と同様に表示部 3 1 0 と表示切換部 3 2 0 とを有する。本実施形態では、表示切換部 3 2 0 は上記各実施形態と同様の反射偏光板 3 2 1、液晶パネル 3 2 2（基板 3 2 2 a、3 2 2 b 及び液晶層 3 2 2 c を有する。）及び偏光板 3 2 3 を有するので、これらの説明は省略する。

【0074】

本実施形態では、表示部 3 1 0 が反射半透過型の液晶表示装置によって構成されている点で、上記各実施形態とは異なる。表示部 3 1 0 には、表示切換部 3 2 0 の側から順次配置された、偏光板 3 1 1、位相差板 3 1 2、液晶パネル 3 1 3、位相差板 3 1 6、偏光板 3 1 4 及びバックライト 3 1 5 が含まれる。

【0075】

液晶パネル 3 1 3 には、2 枚の基板 3 1 3 a、3 1 3 b に挟持された液晶層 3 1 3 c が設けられる。また、バックライト 3 1 5 側の基板（すなわち観察側とは反対側の基板）3 1 3 b の内面上には反射層 3 1 3 d が形成されている。この反射層 3 1 3 d は、アルミニウム、銀、或いはこれらの合金等の反射性素材で構成される薄膜によって構成される。反射層 3 1 3 d には、表示画像を形成するための複数の画素毎にそれぞれ開口部 3 1 3 e が設けられている。そして、液晶パネル 3 1 3 に対して観察側から入射した光は反射層 3 1 3 d によって反射されるとともに、バックライト 3 1 5 から入射した光は開口部 3 1 3 e を

透過するように構成されている。

【0076】

この表示装置300においては、観察側（表示切換部320側）から入射する外光が偏光板311によりその透過偏光軸と平行な振動面を有する直線偏光となり、位相差板312を通過した後に液晶パネル313に入射すると、液晶層313cを透過して反射層313dによって反射される。この反射光は再び液晶層313cを透過して位相差板312を透過し、偏光板311に入射する。偏光板311に入射する光の偏光状態は液晶層313cの電圧印加状態によって変化し、その変化状態により、偏光板311を透過するか、偏光板311にて吸収されるかが決定される。

【0077】

一方、バックライト315から放出される光は偏光板314を通過してその透過偏光軸と平行な振動面を有する直線偏光となり、位相差板316を経て液晶パネル313の上記開口部313eから液晶層313c内に入射する。液晶層313cを通過した光は位相差板312を通過した後に、偏光板311に入射する。この偏光板311に入射する光の偏光状態は液晶層313cの電圧印加状態によって変化し、その変化状態により、偏光板311を透過するか、偏光板311にて吸収されるかが決定される。

【0078】

本実施形態においても、表示切換部320は、液晶パネル322内の液晶層322cに印加される電圧値或いは電圧の有無によって、透過状態となるか、反射状態となるかが決定される。したがって、表示切換部320が透過状態にあるときには、上記表示部310で構成される表示画像が視認される。この表示画像は、周囲が明るい場合にはバックライト315の助けなしに反射型表示として構成され、周囲が暗い場合にはバックライト315の光によって透過型表示として構成される。

【0079】

（第4構成例） 次に、図4を参照して本発明に係る第4実施形態の表示装置400について説明する。この表示装置400においては、基本的に上記各実施形態と同様に表示部410と表示切換部420とを有する。この実施形態では、表示切換部420は上記各実施形態と全く同様の反射偏光板421、液晶パネル422（基板422a、422b及び液晶層422cを有する。）及び偏光板423を有するので、それらの説明は省略する。

【0080】

また、表示部410は、上記第3実施形態と全く同様の、位相差板412、液晶パネル413、位相差板416、偏光板414及びバックライト415を有する。そして、第3実施形態と同様に液晶パネル413には基板413a、413b、液晶層413c、反射層413d及び開口部413eが設けられる。しかし、この表示部410には、第3実施形態に設けられた観察側（表示切換部420側）の偏光板が設けられていない点が上記とは異なる。この表示装置400では、表示部410の観察側に配置されるべき偏光板の透過偏光軸と一致する方向に表示切換部420の反射偏光板421の透過偏光軸が向くように構成されている。

【0081】

この実施形態では、表示部410において観察側の偏光板が配置されていないが、当該偏光板の機能は、第2実施形態と同様に、表示切換部420における反射偏光板421によって果たされるので、上記と同様に第3実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

【0082】

なお、以上のように本発明に係る実施形態に適用可能な基本的構成の例について説明してきたが、上記構成例1乃至構成例4は単なる例示に過ぎず、実際には本願発明の必須構成要素を有し、その趣旨から逸脱しない限り種々の構成変更を行うことができる。

【0083】

〔第1実施形態〕

次に、図5を参照して本発明に係る第1実施形態の表示装置について説明する。この第1

10

20

30

40

50

実施形態は、上記の第1構成例に基づいて構成したものであり、図5において、必須でない構成要素（例えば位相差板やバックライトなど）は適宜に省略して示し、第1構成例に対応する構成要素には対応する符号を付してある。

【0084】

この実施形態では、表示部110において、偏光板111、液晶パネル113及び偏光板114は相互に貼着されて一体化されており、また、表示切換部120において、反射偏光板121、液晶パネル122及び偏光板123は相互に貼着されて一体化されている。そして、表示部110の上記一体化された部分と、表示切換部120の上記一体化された部分とが接着層131により相互に光学接着されている。ここで、光学接着とは、表示部110と表示切換部120との間に光学的に何も存在しない場合と実質的に同様な状態で接着されていることを言う。また、ここで、接着とは、表示部110と表示切換部120とが相互に支持され得る状態で直接若しくは間接的に接していることを言う。

10

【0085】

接着層131は、基本的に可視光領域全体に亘り良好な透過率（例えば90%以上）を有する透明素材であり、接着層131の屈折率は、表示部110の表面と表示切換部120の背面との界面反射をなるべく低減するように選択される。接着層131の屈折率は、1.30～1.50の範囲内であることが好ましい。屈折率がこの範囲を逸脱すると、偏光板111、反射偏光板121、或いは、液晶パネルのガラス基板などとの界面における反射が強くなり、表示品位が低下する。この場合、接着層131の厚さは100 μ m以下であることが望ましい。

20

【0086】

接着層131は、エポキシ系樹脂やアクリル系樹脂などの粘着剤若しくは接着剤によって構成される。特に、接着層131を構成する素材としては、ゲル状物質であることが好ましい。このようにゲル状物質で構成されていることにより、表示部110と表示切換部120とが相対的に移動可能に接着されることとなるので、両者の熱膨張率や剛性の差異に起因して両者間に生ずる応力を吸収することができるとともに、ガラス等の脆性材料で液晶パネル等を構成しても損傷が発生しにくく、耐衝撃性を高めることができる。

【0087】

なお、この第1実施形態では、先に説明した第1構成例に基づいて構成した例を示したが、第2構成例乃至第4構成例のいずれの構成例に基づいて構成しても構わない。また、これらの構成例以外でも、本発明の必須構成に対応するものさえ含まれていれば、他の構成を採用したものであっても構わない。

30

【0088】

〔第2実施形態〕

次に、図6を参照して本発明に係る第2実施形態の表示装置について説明する。この第2実施形態は、先に説明した第2構成例に基づいて構成したものである。この実施形態においては、表示部210と表示切換部220とが光学接着されておらず、相互に離反した状態で図示しないケース部材等によって支持固定される。

【0089】

本実施形態では、表示部210における表示切換部220側の表面上に反射防止膜232が形成され、また、表示切換部220における表示部210側の表面上に反射防止膜233が形成され、さらに、表示切換部220における表示部210とは反対側（観察側）の表面上に反射防止膜234が形成されている。

40

【0090】

上記の反射防止膜（ARコート）232、233、234は、可視光領域の波長の約1/4の厚さに蒸着法等を用いてコーティングした単層膜や、可視光領域の波長の約1/4の厚さを有する屈折率の異なるA層とB層とを交互に積層した多層膜などで構成される。多層膜の場合には、A層及びB層の膜厚をすこしずつ変化させていくことにより、可視光領域の広い範囲に亘って反射率を大きく低減することが可能である。反射防止膜を構成する素材としては、弗化マグネシウム、酸化シリコン等の無機化合物、アクリル樹脂、エポキ

50

シ樹脂等の有機化合物を用いることができ、蒸着法、スパッタリング法、CVD法などにより成膜できる。

【0091】

本実施形態では、表示部210から出射された光が表示切換部220を透過して視認される表示状態において、表示切換部220の観察側の表面における外光の表面反射、表示部210の表示切換部220側の表面における外光の表面反射、表示切換部220の表示部210側の表面における表示光の表面反射によって、コントラストが低下したり、表示の明度が低下したりするなど、表示品位が損なわれることを抑制できる。

【0092】

なお、この第2実施形態では、先に説明した第2構成例に基づいて構成した例を示したが、第1構成例、第3構成例及び第4構成例のいずれの構成例に基づいて構成しても構わない。また、これらの構成例以外でも、本発明の必須構成に対応するものさえ含まれていれば、他の構成を採用したものであっても構わない。

【0093】

〔第3実施形態〕

次に、図7を参照して本発明に係る第3実施形態について説明する。この実施形態は、上記の第1構成例に基づいて構成した例を示すものである。この実施形態では、表示切換部120に二つの領域120Aと120Bとが設けられている。領域120Aでは、液晶パネル122の基板122a、122bの内面上に、液晶層122cに電界を印加するための単一の電極122d、122eが全面的に形成され、これらの電極122d、122eによって領域120Aにおいて単一の画素が構成されている。これに対して、領域120Bでは、領域120Aに設けられた電極よりも小さな複数の電極122f、122gが配列されることにより、複数の画素が配列されている。したがって、領域120Aにおいては全体を一括して液晶層122cの光学状態を切り換えることができるだけであるが、領域120Bにおいては、複数の電極122f、122gによって構成される複数の画素毎に液晶層122cの光学状態を制御することが可能になる。したがって、領域120Bにおいては、複数の画素の制御によって表示状態とミラー状態とを画素毎に切り換えることにより所望の表示を行うことが可能になる。

【0094】

ここで、領域120B内の複数の画素は、いわゆるドットマトリクス状に構成されていてもよく、或いは、特有の平面形状を有するセグメント状に構成されていてもよい。いずれの場合でも、表示切換部120において、表示部110とは別の表示態様、すなわち、表示状態とミラー状態とを切換表示することによる、表示部110とは異なる態様の表示、及び、表示部よりも観察側に配置された表示切換部において表示がなされることによる表示部110とは外観上異なる位置に形成される表示、を実現することができるので、表示画面における表示態様のバリエーションを広げることができる。

【0095】

一方、図7に示す表示部110に設けられた液晶パネル113には、基板113a、113bの内面上に複数の電極113d、113eが配列され、これにより複数の画素がドットマトリクス状に配列構成されている。

【0096】

なお、図7において、電極113f、113g及び電極122f、122gは模式的に示したものであり、液晶パネル122の構成によって実際には適宜異なる構造を採る。例えば、パッシブマトリクス型のパネル構造を採用する場合には、電極122fと電極122gとは相互に直交し、それらの交差する平面部分に画素領域が構成される。また、アクティブマトリクス型のパネル構造を採用する場合には、一方の基板の内面上に画素毎に独立した画素電極が形成される場合がある。

【0097】

なお、この第3実施形態では、先に説明した第1構成例に基づいて構成した例を示したが、第2構成例乃至第4構成例のいずれの構成例に基づいて構成しても構わない。また、こ

これらの構成例以外でも、本発明の必須構成に対応するものさえ含まれていれば、他の構成を採用したものであっても構わない。

【0098】

〔第4実施形態〕

次に、図8を参照して本発明に係る第4実施形態の表示装置について説明する。この実施形態は、上記第2構成例に基づいて構成した例を示すものである。この実施形態では、表示部210において、表示切換部220と平面的に重なる領域210Aと、表示切換部220と重ならない領域210Bとが設けられている。したがって、領域210Bにおいては、表示部210を、表示切換部220を介することなく視認することができるように構成されている。

10

【0099】

表示部210の液晶パネル213には、複数の電極213d, 213eが配列形成され、複数の画素がドットマトリクス状に配列されている。また、表示切換部220の液晶パネル222には、単一の電極222d, 222eが形成され、単一の画素が全面的に構成されている。

【0100】

本実施形態では、領域210Bにおいては表示部210が表示切換部220を介することなく視認されるので、表示切換部220によりミラー状態を構成しても、表示部210により表示される内容を視認することが可能になる。したがって、ミラー状態と表示状態とを同時に実現することが可能になるとともに、表示切換部220を介することなく直接視認できる領域210Bを設けることにより、当該領域210Bの視認性を向上させることができる。例えば、領域210Bに領域210Aよりも高精細な画素構造を設け、より視認しやすい領域210Bにおいてより情報量の多い表示態様を実現することが可能である。

20

【0101】

なお、この第2実施形態では、先に説明した第2構成例に基づいて構成した例を示したが、第1構成例、第3構成例及び第4構成例のいずれの構成例に基づいて構成しても構わない。また、これらの構成例以外でも、本発明の必須構成に対応するものさえ含まれていれば、他の構成を採用したものであっても構わない。

【0102】

〔第5実施形態〕

次に、図9を参照して本発明に係る第5実施形態について説明する。この実施形態は基本的に上記第3実施形態とほぼ同様に構成されているため、同一部分には同一符号を付し、同一部分の説明は省略する。

30

【0103】

本実施形態が上記第3実施形態と異なる点は、表示切換部120に配置された反射偏光板121が表示画面全体を覆っておらず、単一の画素が構成された領域120Aのみに配置されている点である。また、複数の画素が配列された領域120Bには、上記反射偏光板121の代りに、吸収型の偏光板124が配置されている。ここで偏光板124は、反射偏光板121の透過偏光軸と同じ向きにその透過偏光軸が向く姿勢で配置されている。すなわち、偏光板124は、反射偏光板121が透過する偏光成分を透過し、反射偏光板121が反射する偏光成分を吸収する。

40

【0104】

本実施形態においては、表示切換部120の領域120Bには吸収型の偏光板124が配置されているので、通常の液晶表示パネルと同様に光を放出する状態と放出しない状態とを切換可能な機能を有する構成となり、その結果、領域120Aにおける表示状態とミラー状態との切換動作とは異なる、通常の表示態様を実現することができる。また、領域120Bにおいては、表示切換部120で形成した表示態様を視認できるように構成したり、表示部110と表示切換部120の双方により形成した表示態様を視認できるように構成したりすることができるため、表示態様や表示位置のバリエーションを広げることが可

50

能になる。

【0105】

なお、この第5実施形態では、先に説明した第1構成例に基づいて構成した例を示したが、第2構成例乃至第4構成例のいずれの構成例に基づいて構成しても構わない。また、これらの構成例以外でも、本発明の必須構成に対応するものさえ含まれていれば、他の構成を採用したものであっても構わない。

【0106】

〔第6実施形態〕

次に、図10を参照して本発明に係る第6実施形態について説明する。この実施形態では、表示切換部220において、表示部210と平面的に重なる領域220Aと、表示部210と平面的に重ならない領域220Bとが設けられる。領域220Aでは、液晶パネル222にほぼ全面を覆う電極222d、222eが形成されることにより単一の画素が構成されている。一方、領域220Bにおいては、複数の電極222f、222gが形成されることにより、複数の画素が配列するように構成されている。

【0107】

また、第5実施形態と同様に、液晶パネル222の表示部210側においては、領域220Aに反射偏光板221が配置され、領域220Bに吸収型の偏光板224が配置されている。なお、領域220Bにも反射偏光板221が配置されるように構成しても、表示態様は異なるものの後述する作用と同様に表示切換部220による表示態様を実現できる。

【0108】

さらに、表示部210には、表示切換部220に対する大きさを除いて上記第3乃至第5実施形態と同様に構成された、複数の電極213d、213eを有する複数の画素が配列された液晶パネル213が設けられている。

【0109】

本実施形態では、領域220Aにおいては上記各構成例と同様に機能するが、領域220Bにおいては、表示切換部220のみが偏光板214を含んで構成されている一方、表示部210は存在しないので、偏光板214を含む表示切換部220の領域220B内の部分が表示体として機能する。なお、図示例の場合には領域220Bは透過型の液晶表示体を構成する。本実施形態では、領域220Bにおいて領域220Aの部分とは独立した表示態様を実現することができる。

【0110】

〔第7実施形態〕

次に、図11を参照して本発明に係る第7実施形態について説明する。この第7実施形態の表示装置600は、図11(b)に示すように、表示部610と、表示切換部620との間に偏光変換手段630を配置したものである。表示装置600は、偏光変換手段630を配置する点を除いて、上記第1乃至第4構成例並びに第1乃至第6実施形態と同様に構成することができ、さらに、本発明に必須の構成要素を有するその他の構成を採ることができるものである。

【0111】

本実施形態では、表示部610から出射された偏光を偏光変換手段630によって異なる偏光状態に変換し、この変換された偏光を表示切換部620に入射させることによって、表示切換部620は、液晶パネル622の光学状態を切り換えることにより、表示部610から出射された光を透過させる状態と、外部から入射した光を外部へ反射させる状態との間で切り換え可能になるように構成されている。これによって、表示切換部620の作用により、表示部610の表示態様を視認可能とする表示状態と、鏡面状の態様を視認可能とするミラー状態とが切換可能に実現される。

【0112】

ここで、本実施形態の作用効果を、偏光変換手段630が配置されていない表示装置500と対比して説明する。なお、説明を簡単にするために、表示部510、610から出射される光は直線偏光であり、表示切換部520、620の液晶パネル522、622は偏

光方向を90度回転させる状態と、偏光状態を変化させない状態との間で切り換え制御できるものとする。また、上記偏光変換手段は1/2波長の位相差板であるものとする。

【0113】

まず、表示装置500においては、先に説明した内容とほぼ同様に、表示状態において、表示部510から出射される直線偏光である第1の偏光が反射偏光板521を透過してそのまま液晶パネル522に入射し、液晶パネル522により偏光振動面の方向が90度回転して直線偏光である第2の偏光になり、偏光板523を透過して視認される。

【0114】

また、ミラー状態においては、外光が入射すると、偏光板523を透過することにより直線偏光である第2の偏光になり、この第2の偏光は液晶パネル522を通過しても偏光状態が変化しないので、反射偏光板521にて反射され、再び液晶パネル522を通過して偏光板523から出射される。

【0115】

なお、この表示装置500では、装置から出射される光は、表示状態とミラー状態のいずれにおいても第2の偏光（図の紙面と平行な振動面を有する直線偏光）である。

【0116】

一方、表示装置600においては、上記の表示装置500に対して、上述の偏光変換手段630が配置されることに加えて、反射偏光板621は、その透過偏光軸が反射偏光板521の透過偏光軸と直交する姿勢で配置され、偏光板623は、その透過偏光軸が偏光板523の透過偏光軸と直交する姿勢で配置されている点で異なる。すなわち、表示装置の表示切換部620は、表示装置500の表示切換部520に対して光軸周りに90度回転した姿勢で配置されている。

【0117】

まず、表示状態においては、表示部610から出射された第1の偏光が偏光変換手段630（1/2波長板）を通過することにより、第1の偏光と直交する振動面を有する第2の偏光に変換される。この第2の偏光は、反射偏光板621を透過して液晶パネル622において振動面が90度回転された第1の偏光に変換され、この第1の偏光は偏光板623を透過して視認される。

【0118】

また、ミラー状態においては、外光が入射すると、偏光板623を透過することにより直線偏光である第1の偏光になり、この第1の偏光は液晶パネル622を通過しても偏光状態が変化しないので、反射偏光板621にて反射され、再び液晶パネル622を通過して偏光板623から出射される。

【0119】

この表示装置600においては、装置から出射される光は、表示状態とミラー状態のいずれにおいても第1の偏光（図の紙面と直交する振動面を有する直線偏光）である。すなわち、本実施形態の表示装置600から出射する光は、表示装置500から出射する偏光に較べて振動面が90度回転したものとなる。

【0120】

一般に、本実施形態では、偏光変換手段630を配置することにより、表示部610と表示切換部620の相対的な姿勢を変えることが可能になり、その結果、姿勢変更前と同様の機能を確保しつつ、表示部610及び表示切換部620から出射される偏光の状態を変えることができる。これにより、例えば、偏光サングラスをかけた人にも表示状態やミラー状態が視認できるように、表示部610の姿勢を変化させることなしに、表示装置から出射される光を、水平面若しくはこれに近い角度の振動面を有する直線偏光から、垂直面若しくはこれに近い角度の振動面を有する直線偏光に変えるといったことが可能になる。したがって、表示装置の構成を変更することがきわめて容易になる。

【0121】

なお、この実施形態においても、上記第1実施形態乃至第6実施形態に示された同様の特徴的構成を採用することができる。

10

20

30

40

50

【0122】

〔第8実施形態〕

次に、図12を参照して、本発明に係る第8実施形態の表示装置700について説明する。この実施形態の表示装置700においては、上記各構成例や実施形態と同様に構成された表示切換部720を備えているが、表示部710の構成が若干異なる。表示部710においては、偏光板711、位相差板712、液晶パネル713及び反射板714からなる反射型表示装置110Rと、この反射型表示装置110Rと表示切換部720との間に配置されたフロントライト715とを有する。ここで、反射型表示装置110Rは、公知の種々の反射型液晶表示装置により構成できる。なお、上記偏光板711や液晶パネル713は上記第1構成例とほぼ同様に構成されている。

10

【0123】

フロントライト715は、図15に示すように、例えば、LEDや冷陰極管などの光源715aを有する。光源715aの傍らには反射板715bが配置される。また、光源715aの傍らに導光板715cを有する。反射板715bは光源715aの光を導光板715cに向かうように集光する機能を有する。導光板715cの端面には光源715aから放出された光が入射し、この入射光（装置の光軸に対して高い入射角を有する光）は、導光板715cの内部から反射型表示装置710Rに向けてほぼ均一に照射されるようになっている。そして、反射型表示装置710Rによって反射されて再び導光板715c内に入射した光（装置の光軸に対して低い入射角を有する光）は、そのまま導光板715cを透過して表示切換部720に入射する。

20

【0124】

本実施形態では、表示部710において、観察側（表示切換部720側）に照明装置であるフロントライト715を配置し、このフロントライト715の観察側とは反対側に反射型表示装置710Rを配置しているので、表示部710に上記第3構成例及び第4構成例のような反射半透過型の構造（複雑かつ高価な構造）を設けなくても、外光のみを利用した表示態様と、フロントライト715を用いた表示態様とを共に実現することができる。

【0125】

なお、この実施形態においても、上記第1実施形態乃至第7実施形態に示された同様の特徴的構成を採用することができる。

【0126】

30

〔第9実施形態〕

【0127】

次に、本発明に係る第9実施形態の構成例について説明する。本実施形態は、上記各構成例及び各実施形態に共通に適用することができ、また、本発明に必須の構成要素を有するその他の構成例についても同様に適用することができる。ただし、以下の説明では、上記第1構成例の表示装置100に適用した例について説明する。

【0128】

本実施形態では、図1に示す表示装置100における表示切換部120の液晶パネル122はTN型液晶パネル、すなわち、液晶層122cが厚さ方向に90度ねじれたネマチック液晶により構成される。この場合には、液晶層122cは直線偏光の振動面を90度回転させる旋光性を有する。ただし、液晶層122cの厚さが小さくなるに従って入射光の偏光方向が液晶の振れに追従できなくなり、旋光分散効果により、透過光が着色することがある。このため、表示部110の観察側に表示切換部120を配置することによって、表示部110によって表示される表示画像が着色し、また、表示切換部120によって実現されたミラー状態の鏡面も着色する。

40

【0129】

ここで、液晶層122cの厚さをある程度大きくし、特に、 $\Delta n \cdot d = 0.7 \mu m$ 以上であれば、 $\Delta n \cdot d$ が大きくなるに従い、旋光分散による色付きが小さくなる。但し、 $\Delta n \cdot d$ が大きくなるとセル厚が厚くなるため、閾値電圧（ V_{th} ）が上昇し、応答速度が遅くなり、液晶の使用量が増加することにより生産性が低くなるなどの不都合が生ずる。こ

50

これらの点を考慮すると $\Delta n \cdot d$ は $1.7 \mu\text{m}$ 以下が望ましい。

【0130】

また、 $\Delta n \cdot d$ が $0.50 \mu\text{m} \sim 0.65 \mu\text{m}$ の範囲では視野角特性が比較的良好であるので、表示切換部120を表示部110の観察側に配置しても視野角の狭小化が抑制される。

【0131】

図13には、液晶パネル122の液晶層122cを構成する液晶の屈折率異方性 Δn の可視光領域における波長分散を示す。このグラフから判るように、屈折率異方性 Δn は、可視光領域においても波長 λ によって変化する。本実施形態では、表示切換部120において、液晶パネル122c内の液晶における波長分散の程度を示すパラメータ $\alpha_m = \Delta n_m$ ($\lambda = 450 \text{ nm}$) / Δn_m ($\lambda = 590 \text{ nm}$) を定義する。ここで、 Δn_m (λ) は、波長 λ の光に対する屈折率異方性を意味する。また、表示部110において、液晶パネル113内の液晶における波長分散の程度を示すパラメータ $\alpha_d = \Delta n_d$ ($\lambda = 450 \text{ nm}$) / Δn_d ($\lambda = 590 \text{ nm}$) を定義する。ここで、 Δn_d (λ) は、波長 λ の光に対する屈折率異方性を意味する。ちなみに、一般的によく用いられる液晶においては、上記パラメータ α は $1 \sim 1.3$ 程度である。

【0132】

本実施形態では、 α_m と α_d の比、すなわち α_m / α_d を、 $0.9 \sim 1.1$ の範囲内の値とする。これによって、表示切換部120の液晶パネル122の可視光領域内の波長分散と、表示部110の液晶パネル113の可視光領域内の波長分散とがほぼ同じ傾向を示すこととなるので、表示部110に対して表示切換部120を付加したときの表示部110の表示画像の色再現性の変化を抑制することができる。したがって、特に、表示部110による白表示の色付きを低減することができる。

【0133】

図14には、表示切換部120の液晶パネル122の液晶層122cを構成する液晶（ネマチック液晶）の屈折率異方性 Δn の温度依存性を示す。このグラフから判るように、 -30°C から 70°C までの範囲内において、屈折率異方性 Δn は温度が上昇するに従って徐々に低下していく。本実施形態では、 $-20 \sim 60^\circ\text{C}$ の範囲において屈折率異方性 Δn の変動幅を $\pm 8\%$ 以下にする、すなわち屈折率異方性 Δn の変動範囲 $d(\Delta n)$ が Δn の中央値に対して $\pm 8\%$ の範囲内に収まるようにする。これは、公知の液晶材料の中から適切な温度特性を有するものを選定したり、選定した液晶材料を複数種類ブレンドしたりすることによって実現することが可能である。上記の変化量が 8% を越えると、色調、コントラストなどの表示特性が急激に劣化するが、上記の変化量が上記範囲内に設定された本実施形態では、実用上、温度変化による表示切換部120の透過率の低下を抑制することができ、表示部110に基づく表示状態の視認性の変化を抑制することができるとともに、ミラー状態の鏡面性を維持することができる。特に、上記の変動幅を $\pm 5\%$ 以下とすることによって、表示品位をより向上させることができる。

【0134】

[第10実施形態]

次に、図16及び図17を参照して、本発明に係る第10実施形態の電子機器1000について説明する。この電子機器1000は、上記第1実施形態の表示装置100を備えたものである。図16は、電子機器1000の内部に配置される表示装置100の表示制御系を機能実現手段が結合した形式により模式的に示す概略構成ブロック図、図17は、電子機器1000の構成例（携帯電話）を模式的に示す概略斜視図である。

【0135】

電子機器1000には、上記表示装置100の表示部110に設けられた液晶パネル113を駆動するための表示駆動部113Xと、表示部110のバックライト115を駆動するための照明駆動部115Xと、表示切換部120に設けられた液晶パネル122を駆動するための切換駆動部122Xとが設けられている。また、上記の表示駆動部113X、照明駆動部115X及び切換駆動部122Xは制御部100Xにより制御される。なお、

上記構成は機能実現手段の結合といった形で表示制御系を示すものであり、実際の回路構成や回路素子の実装構成を示すものではない。したがって、上記の各部は表示装置 100 内に全て構成されていてもよく、また、表示装置 100 の外部、すなわち、表示装置 100 以外の電子機器 1000 の内部に構成されていてもよく、さらには、一部が表示装置 100 内に、残りが表示装置 100 以外の電子機器 1000 の内部に構成されていても構わない。

【0136】

表示駆動部 113X は、液晶パネル 113 の液晶駆動領域内に構成された複数の画素領域をそれぞれ駆動するための駆動電圧を供給するものであり、例えば、マルチプレックス駆動方式やアクティブ駆動方式では、走査信号、及び、この走査信号に対応するデータ信号を、液晶パネル 113 のコモン端子（走査線端子）、及び、セグメント端子（データ線端子）にそれぞれ同期させて供給する。画像データ等の表示データは電子機器 1000 のメイン回路から制御部 100X を介してこの表示駆動部 113X に送られる。

10

【0137】

照明駆動部 115X は、バックライト 115 への電力供給を制御し、例えば、バックライト 115 の点灯状態と消灯状態を切り換えるものである。

【0138】

切換駆動部 122X は、液晶パネル 122 に供給する印加電圧を制御するものであり、液晶パネル 122 の対向する一对の透明電極間に閾値電圧以上の電圧を印加するか否かを決定するものである。また、液晶パネル 122 に複数の画素が設けられる場合には、これらの複数の画素に対応する駆動信号を送出する。

20

【0139】

制御部 100X は、上記表示駆動部 113X、照明駆動部 115X、及び、切換駆動部 122X を制御し、各部に対する制御指令やデータ送出などを行う。例えば、表示切換部 120 を光透過状態（透明）にして表示装置 100 を表示状態にする場合には、表示駆動部 113X によって液晶パネル 113 を駆動して表示を行うと同時に、切換駆動部 122X によって液晶パネル 122 を制御し、表示切換部 120 を光透過状態にする。また、表示切換部 120 を光反射状態（鏡面）にして表示装置 100 をミラー状態にする場合には、切換駆動部 122X によって液晶パネル 122 を制御し、表示切換部 120 を光反射状態にすると同時に、表示駆動部 113X により液晶パネル 113 を全遮断状態（シャッタ閉鎖状態）にするか、或いは、照明駆動部 115X によりバックライト 115 を消灯する。

30

【0140】

図 17 に示すように、本実施形態の電子機器 1000 は、本体部 1001 と、表示体部 2002 とを有する携帯電話として構成することができる。この場合、表示体部 1002 の内部に上記表示装置 100 を配置し、表示体部 1002 にて表示画面 1003 を視認できるように構成する。このようにすると、各種操作や各種状況に応じて、表示画面 1003 において、上記表示部 110 により構成された所定の表示画像が光透過状態にある上記表示切換部 120 を介して視認されたり、或いは、表示切換部 120 によって実現された鏡面状態が視認されたりすることになる。したがって、携帯電話等の電子機器 1000 をミラーとして用いることも可能になる。

40

【0141】

なお、上記電子機器 1000 を携帯電話 2000 に適用する場合には、図 18 に示すように、本体部 2001 に対して折りたたまれた状態の表示体部 2002 の外面上に、図 17 に示すメインの表示画面（1003 と同様のもの）とは別にもう一つの表示画面 2004 を設け、この表示画面 2004 により、表示体部 2002 を本体部 2001 から開くことなく所定の表示を視認できるように構成してもよい。この場合には、図 16 に点線で示すメインの表示装置に加えて上記表示装置 100 を設けることにより、メインの表示画面とは別に、表示画面 2004 が上記表示装置 100 により視認できる構造となる。この実施形態の携帯電話 2000 では、折りたたまれた状態にて表示を視認できるとともに、折りたたまれた状態でミラーとして用いることができる。

50

【0142】

尚、本発明の表示装置及び電子機器は、上述の図示例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0143】

【発明の効果】

以上、説明したように本発明によれば、表示部による表示状態と、ミラー状態とを表示切換部を制御することによって切り換えることのできる表示装置において、表示品位を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る基本構成の例を示す第1構成例の表示装置を模式的に示す概略構成図である。 10

【図2】本発明に係る基本構成の例を示す第2構成例の表示装置を模式的に示す概略構成図である。

【図3】本発明に係る基本構成の例を示す第3構成例の表示装置を模式的に示す概略構成図である。

【図4】本発明に係る基本構成の例を示す第4構成例の表示装置を模式的に示す概略構成図である。

【図5】本発明に係る第1実施形態の構成を模式的に示す概略断面図である。

【図6】本発明に係る第2実施形態の構成を模式的に示す概略断面図である。

【図7】本発明に係る第3実施形態の構成を模式的に示す概略断面図である。 20

【図8】本発明に係る第4実施形態の構成を模式的に示す概略断面図である。

【図9】本発明に係る第5実施形態の構成を模式的に示す概略断面図（a）及び概略平面図（b）である。

【図10】本発明に係る第6実施形態の構成を模式的に示す概略断面図（a）及び概略平面図（b）である。

【図11】基本構成を有する表示装置を模式的に示す概略断面図（a）及び本発明に係る第7実施形態の構成を模式的に示す概略断面図（b）である。

【図12】本発明に係る第8実施形態の構成を模式的に示す概略断面図である。

【図13】波長と液晶の屈折率異方性との関係を示すグラフである。

【図14】温度と液晶の屈折率異方性との関係を示すグラフである。 30

【図15】第8実施形態のフロントライトを含む構成例を模式的に示す概略断面図である。

【図16】表示装置を備えた電子機器における表示制御系の構成を模式的に示す概略構成ブロック図である。

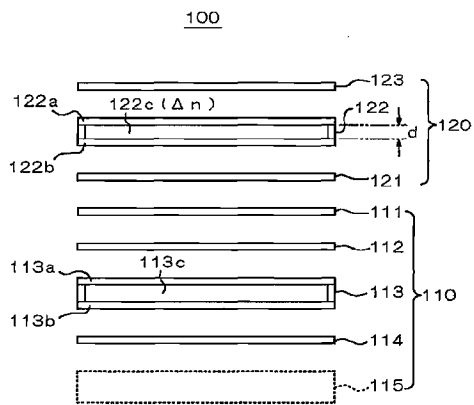
【図17】電子機器（携帯電話）の外観を模式的に示す概略斜視図である。

【図18】異なる電子機器（携帯電話）の外観を模式的に示す概略斜視図である。

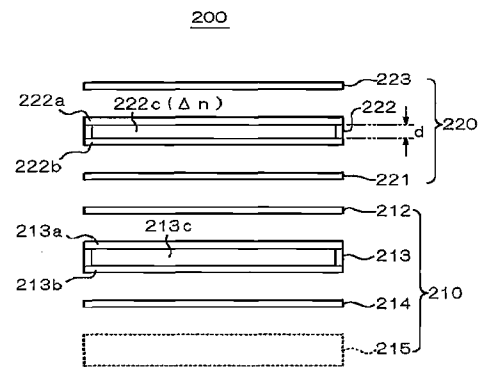
【符号の説明】

100, 200, 300, 400, 500, 600, 700・・・表示装置、110, 210, 310, 410, 510, 610, 710・・・表示部、111, 311・・・偏光板、112, 212, 312, 412・・・位相差板、113, 213, 313, 413, 513, 613, 713・・・液晶パネル、114, 214, 314, 414・・・偏光板、115, 215, 315, 415・・・バックライト、316, 416・・・位相差板、120, 220, 320, 420・・・表示切換部、121, 221, 321, 421, 521, 621, 721・・・反射偏光板、122, 222, 322, 422・・・液晶パネル、123, 223, 323, 423・・・偏光板、124, 224・・・偏光板、131・・・接着層、132, 133, 134・・・反射防止膜、630・・・偏光変換手段（位相差板）、113X・・・表示駆動部、115X・・・照明駆動部、122X・・・切換駆動部、100X・・・制御部、1000・・・電子機器、2000・・・携帯電話 40

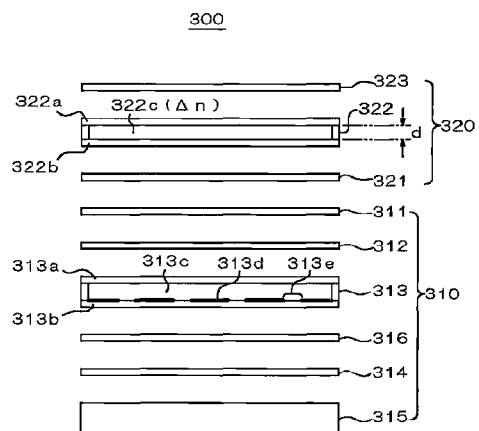
【図 1】



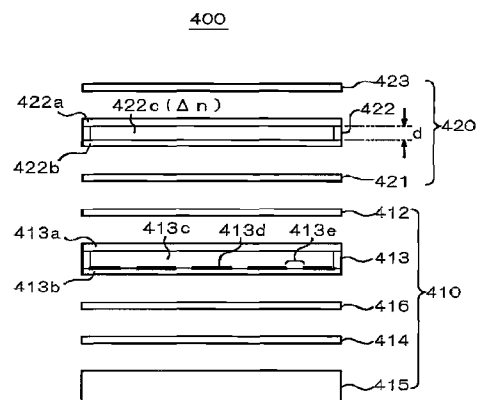
【図 2】



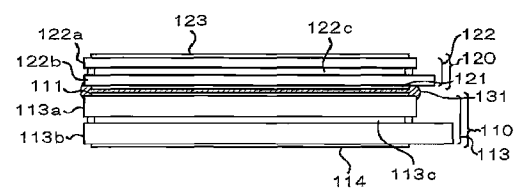
【図 3】



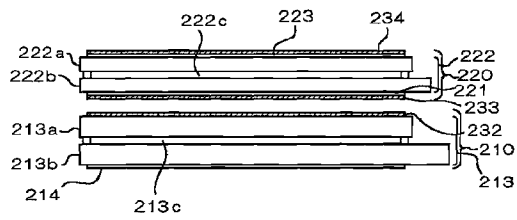
【図 4】



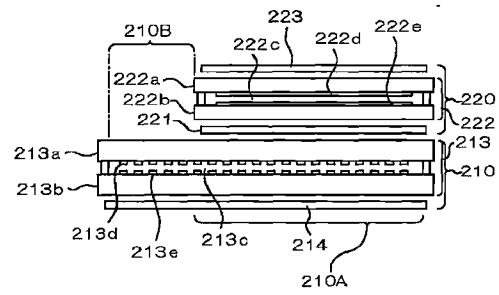
【図 5】



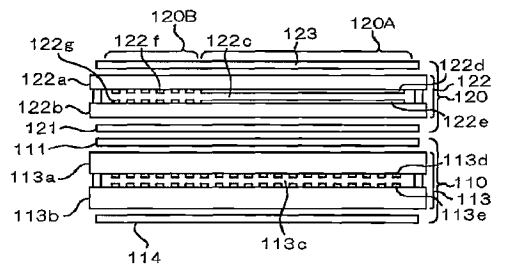
【図 6】



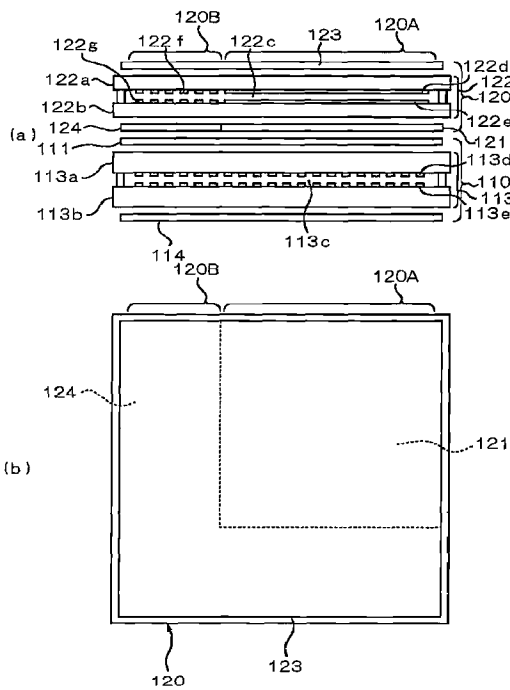
【図 8】



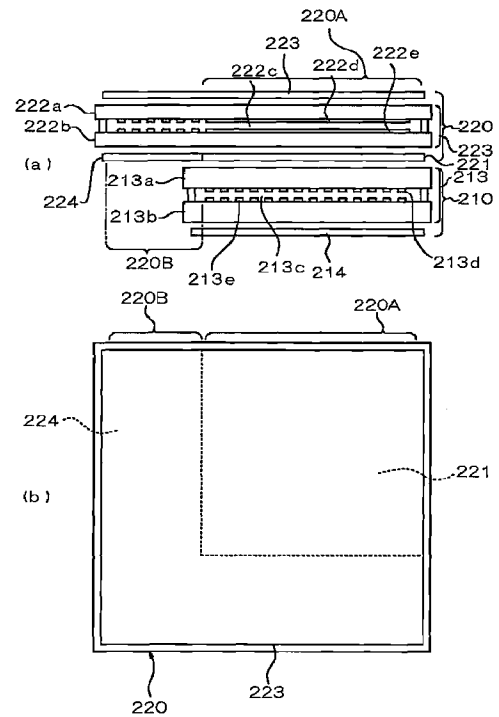
【図 7】



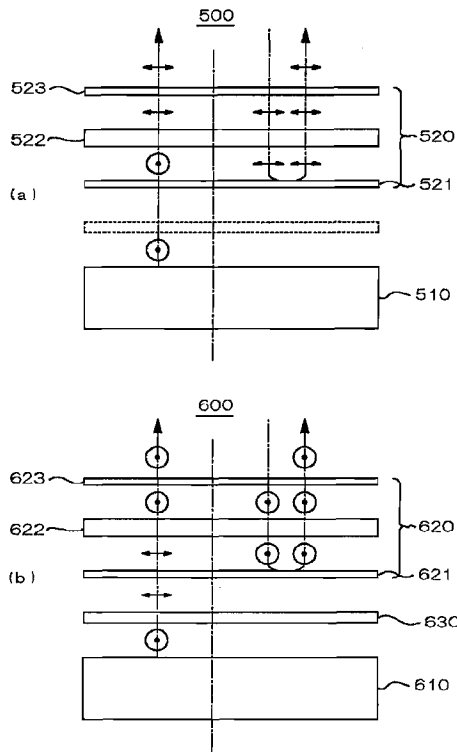
【図 9】



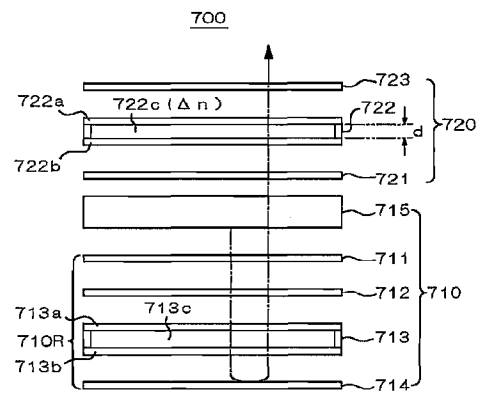
【図 10】



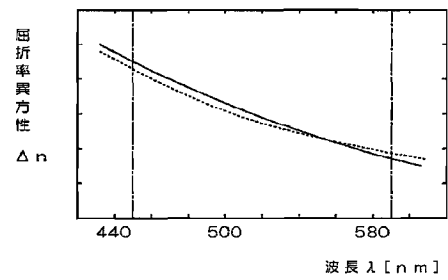
【図 1 1】



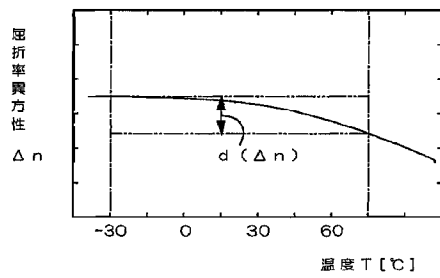
【図 1 2】



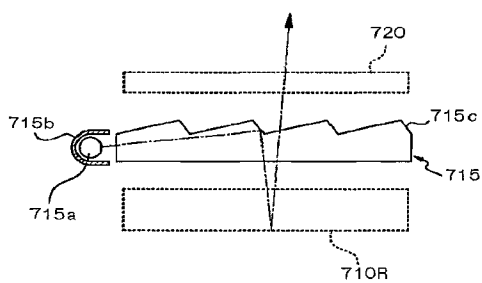
【図 1 3】



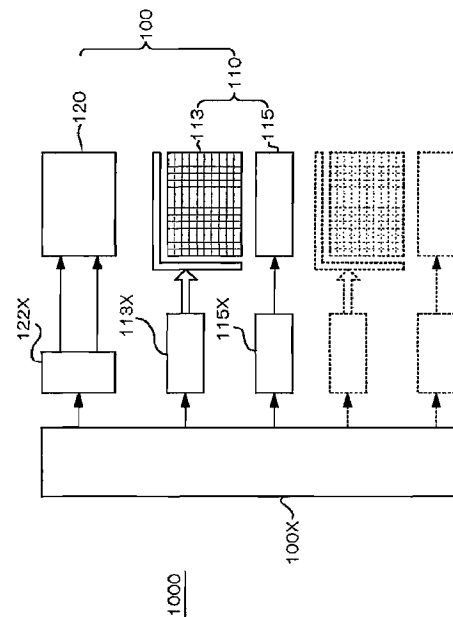
【図 1 4】



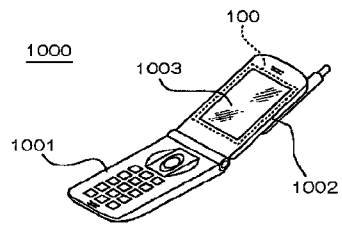
【図 1 5】



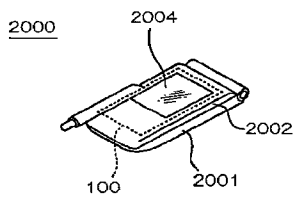
【図 1 6】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(72)発明者 永崎 小織
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 宇敷 武義
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 和田 啓志
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 前田 強
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 2H089 HA17 HA21 SA01 SA03 TA01 TA02 TA14 TA15 TA17
2H091 FA07X FA07Z FA11X FA11Z FA15X FA37X FA41Z FD14 GA17 LA13
2H092 GA13 MA31 PA10 PA11 PA12 PA13 QA07 QA10